

KACO new energy.

Powador
12.0 TL3 - INT
14.0 TL3 - INT
18.0 TL3 - INT
20.0 TL3 - INT

Bedienungsanleitung

■ **Deutsche Originalversion**

Bedienungsanleitung

für Installateure und Betreiber

DE

Inhaltsverzeichnis



DE

1 Allgemeine Hinweise

1.1 Hinweise zur Dokumentation

 **WARNUNG**



Gefahr durch unsachgemäßen Umgang mit dem Wechselrichter

› Sie müssen die Bedienungsanleitung gelesen und verstanden haben, damit Sie den Wechselrichter sicher installieren und benutzen können!

1.1.1 Mitgeltende Unterlagen

Beachten Sie bei der Installation alle Montage- und Installationsanleitungen von Bauteilen und Komponenten der Anlage. Diese Anleitungen sind den jeweiligen Bauteilen der Anlage sowie ergänzenden Komponenten beigefügt.

Ein Teil der Dokumente, die Sie für die Anmeldung und Abnahme Ihrer Photovoltaik (PV)-Anlage benötigen, sind der Betriebsanleitung beigefügt.

1.1.2 Aufbewahrung

Die Anleitungen und Unterlagen müssen an der Anlage aufbewahrt werden und bei Bedarf jederzeit zur Verfügung stehen.

1.2 Gestaltungsmerkmale

1.2.1 Verwendete Symbole

 Allgemeines Gefahrensymbol

 Feuer- oder Explosionsgefahr!

 Elektrische Spannung!

 Verbrennungsgefahr

Elektrofachkraft — Gekennzeichnete Arbeiten darf nur eine Elektrofachkraft ausführen!

1.2.2 Darstellung der Sicherheitshinweise

GEFAHR



Unmittelbare Gefahr

Die Nichtbeachtung des Warnhinweises führt unmittelbar zum Tod oder zu schwerer Körperverletzung.

WARNUNG



Mögliche Gefahr

Die Nichtbeachtung des Warnhinweises führt möglicherweise zum Tod oder zu schwerer Körperverletzung.

 **VORSICHT**



Gefährdung mit geringem Risiko

Die Nichtbeachtung des Warnhinweises führt zu leichten bis mittleren Körperverletzungen.



DE

VORSICHT

Gefährdung mit Risiko von Sachschäden

Die Nichtbeachtung des Warnhinweises führt zu Sachschäden.

1.2.3 Darstellung zusätzlicher Informationen



HINWEIS

Nützliche Informationen und Hinweise

DE **Länderspezifische Funktion**

Auf eines oder mehrere Länder begrenzte Funktionen sind mit Länderkürzeln nach ISO 3166-1 gekennzeichnet.

1.2.4 Darstellung von Handlungsanweisungen

Handlungsanweisung

↻ Voraussetzung/Voraussetzungen für Ihre Handlung/Ihre Handlungen (optional)

☞ Handlung ausführen.

☞ (ggf. weitere Handlungen)

» Resultat Ihrer Handlung/Ihrer Handlungen (optional)

1.2.5 Zielgruppe

Alle beschriebenen Tätigkeiten im Dokument, dürfen nur Fachkräfte mit folgenden Qualifikationen durchführen:

- Kenntnis über Funktionsweise und Betrieb eines Wechselrichters
- Schulung im Umgang mit Gefahren und Risiken bei der Installation und Bedienung elektrischer Geräte und Anlagen
- Ausbildung für die Installation und Inbetriebnahme von elektrischen Geräten und Anlagen
- Kenntnis der gültigen Normen und Richtlinien
- Kenntnis und Beachtung dieses Dokuments mit allen Sicherheitshinweisen.

2 Sicherheit



⚠ **GEFAHR**

Lebensgefährliche Spannungen liegen auch nach Frei- und Ausschalten des Wechselrichters an den Klemmen und Leitungen im Wechselrichter an!

Schwere Verletzungen oder Tod durch Berühren der Leitungen und/oder Klemmen im Wechselrichter.

Der Wechselrichter darf ausschließlich von einer anerkannten und vom Versorgungsnetzbetreiber zugelassenen Elektrofachkraft geöffnet, installiert und gewartet werden.

› Wechselrichter im Betrieb geschlossen halten.

› Beim Aus- und Einschalten nicht die Leitungen und/oder Klemmen berühren!

› Keine Änderungen am Wechselrichter vornehmen!

Die Elektrofachkraft ist für die Einhaltung bestehender Normen und Vorschriften verantwortlich.

- Unbefugte Personen vom Wechselrichter bzw. der PV-Anlage fernhalten.
- Insbesondere die Norm IEC-60364-7-712:2002 „Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Solar-Photovoltaik-(PV-)Stromversorgungssysteme“ beachten.



- Betriebssicherheit durch ordnungsgemäße Erdung, Leiterdimensionierung und entsprechenden Kurzschlussschutz gewährleisten.
- Sicherheitshinweise am Wechselrichter und in dieser Bedienungsanleitung beachten.
- Vor Sichtprüfungen und Wartungsarbeiten alle Spannungsquellen abschalten und diese gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.
- Bei Messungen am stromführenden Wechselrichter beachten:
  - Elektrische Anschlussstellen nicht berühren.
  - Schmuck von Handgelenken und Fingern abnehmen.
  - Betriebssicheren Zustand der verwendeten Prüfmittel feststellen.
- Bei Arbeiten am Wechselrichter auf isoliertem Untergrund stehen.
- Änderungen im Umfeld des Wechselrichters müssen den geltenden nationalen Normen entsprechen.
- Bei Arbeiten am PV-Generator zusätzlich zur Freischaltung des Netzes die DC-Spannung mit dem DC-Trennschalter am Wechselrichter ausschalten.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Wechselrichter wandelt die von den PV-Modulen erzeugte Gleichspannung in Wechselspannung um und führt diese der Netzeinspeisung zu. Der Wechselrichter ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei unsachgemäßer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen des Geräts und anderer Sachwerte entstehen.

Den Wechselrichter nur bei festem Anschluss an das öffentliche Stromnetz betreiben.

Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Dazu gehören:

- mobiler Einsatz,
- Einsatz in explosionsgefährdeten Räumen,
- Einsatz in Räumen mit Luftfeuchtigkeit > 95 %,
- Betrieb außerhalb der vom Hersteller vorgegebenen Spezifikationen,
- Inselbetrieb.

2.2 Schutzkonzepte

Für Ihre Sicherheit sind folgende Überwachungs- und Schutzfunktionen in den KACO Wechselrichtern integriert:

- Überspannungsableiter / Varistoren zum Schutz der Leistungshalbleiter bei energiereichen Transienten auf der Netz- und der Generatorseite,
- Temperaturüberwachung des Kühlkörpers,
- EMV-Filter zum Schutz des Wechselrichters vor hochfrequenten Netzstörungen,
- Netzseitige Varistoren gegen Erde zum Schutz des Wechselrichtern vor Burst- und Surgeimpulsen,
- Inselnetzerkennung nach einschlägigen Normen.

2.3 Warenzeichen

Die Software des Wechselrichters verwendet den MD5-Message-Digest-Algorithmus der RSA Data Security, Inc.
Das Gerät verwendet das Open-Source-Betriebssystem FreeRTOS 7.00

2.4 Weitere Informationen



HINWEIS

Die EU-Konformitätserklärung finden Sie im Anhang dieser Bedienungsanleitung. Informationen zur Netzkopplung, zu Netzschutz- und Sicherheitsparametern sowie weiterführende Anwendungshinweise entnehmen Sie unserer Webseite http://www.kaco-newenergy.de/.



3 Beschreibung

3.1 Funktionsweise

Der Wechselrichter wandelt die von den PV-Modulen erzeugte Gleichspannung in Wechselspannung um und führt diese der Netzeinspeisung zu. Der Einspeisevorgang beginnt, wenn genügend Einstrahlung vorhanden ist und eine bestimmte Mindestspannung am Wechselrichter anliegt. Wenn bei einbrechender Dunkelheit der Mindestspannungswert unterschritten wird, endet der Einspeisebetrieb und der Wechselrichter schaltet ab.

3.2 Aufbau

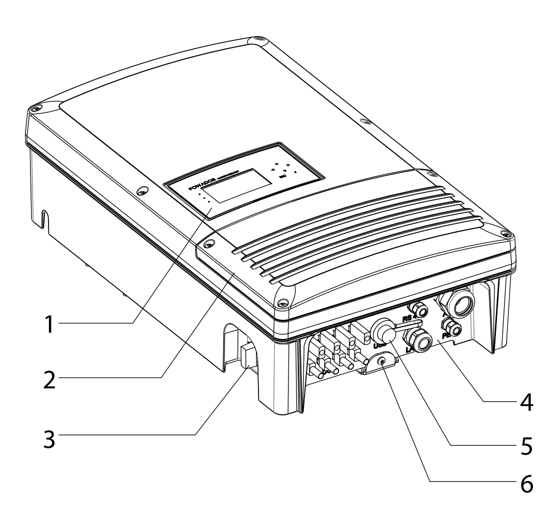


Bild 1: Aufbau des Wechselrichters

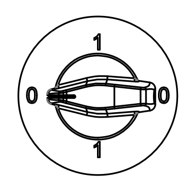
Legende

1	Bedienfeld	4	Anschlussplatte
2	Deckel für den Anschlussbereich	5	USB-Schnittstelle
3	DC-Trennschalter	6	Montageplatte

3.2.1 Mechanische Komponenten

3.2.1.1 DC-Trennschalter

Auf der linken Gehäuseseite des Wechselrichters befindet sich der DC-Trennschalter. Mit dem DC-Trennschalter trennen Sie im Servicefall den Wechselrichter vom PV-Generator.



Wechselrichter vom PV-Generator trennen

☞ DC-Trennschalter von 1 (EIN) auf 0 (AUS) stellen.

Wechselrichter mit dem PV-Generator verbinden

☞ DC-Trennschalter von 0 (AUS) auf 1 (EIN) stellen.

3.2.2 Elektrische Funktionen

3.2.2.1 Störmelderelais / Priwatt

Im Wechselrichter ist ein potentialfreier Relaiskontakt integriert. Nutzen Sie diesen Kontakt für eine der folgenden Funktionen:

3.2.2.2 Störmelderelais

Der potentialfreie Relaiskontakt schließt, sobald eine Störung im Betrieb auftritt. Nutzen Sie diese Funktion beispielsweise, um eine Störung optisch oder akustisch zu signalisieren.





3.2.2.3 Priwatt

Die von der PV-Anlage bereitgestellte Energie, kann direkt von im Haus angeschlossenen Verbrauchern umgesetzt werden. In der Funktion als Priwatt übernimmt der potentialfreie Kontakt diese Funktion.

Der potentialfreie Kontakt schaltet größere Verbraucher (z. B. Klimaanlagen) ein und aus. Dazu sind eine externe Spannungsversorgung und ein externes Lastrelais notwendig. Sie erhalten beides als Priwatt-switch von Ihrem Fachhändler.

3.2.2.4 Solange die Funktion aktiv ist, wird je nach gewählter Betriebsart entweder die verbleibende Laufzeit (in Stunden und Minuten) oder die Abschaltschwelle (in kW) auf dem Startbildschirm angezeigt. Die Funktion Priwatt ist im Auslieferungszustand nicht aktiv. Die Option kann im Einstellmenü konfiguriert werden.

3.2.3 Schnittstellen

Sie konfigurieren die Schnittstellen und den Webserver im Einstellmenü.

Der Wechselrichter bietet die folgenden Schnittstellen zur Kommunikation bzw. Fernüberwachung:

3.2.3.1 Ethernet-Schnittstelle

Das Monitoring kann direkt am Gerät über die integrierte Ethernet-Schnittstelle erfolgen. Auf dem Gerät ist zu diesem Zweck ein lokaler Webserver installiert.
Für die Überwachung einer Anlage aus mehreren Wechselrichtern wird der Einsatz eines externen Datenlogging und Monitoringsystems empfohlen.

3.2.3.2 RS485-Schnittstelle

Neben der Überwachung über die Ethernet Schnittstelle kann auch eine Überwachung mit der RS485 Schnittstelle erfolgen. KACO new energy GmbH bietet zur Überwachung Ihrer PV-Anlagen über die RS485-Schnittstelle Monitoring-Geräte an.

3.2.3.3 USB-Schnittstelle

Der USB-Anschluss des Wechselrichters ist über eine Typ-A-Buchse realisiert. Sie befindet sich auf der Anschlussplatte an der Unterseite des Wechselrichters unter einer Abdeckung. Der USB-Anschluss ist für eine Leistungsentnahme von 100 mA spezifiziert. Verwenden Sie die USB-Schnittstelle für das Auslesen gespeicherter Betriebsdaten und das Aufspielen von Software-Updates mit Hilfe eines FAT32-formatierten USB-Sticks.

3.2.3.4 S0-Schnittstelle

Die S0-Schnittstelle überträgt Impulse zwischen einem Impulsgeberzähler und einem Tarifgerät. Sie ist ein galvanisch getrennter Transistorausgang. Sie ist gemäß DIN EN 62053-31:1999-04 (Impulseinrichtung für Induktionszähler oder elektronische Zähler) ausgelegt.

Die Impulsrate der S0-Schnittstelle ist in drei Schritten wählbar (500, 1000 und 2000 Impulse/kWh).

3.2.3.5 Digitaleingang

Wird ein Powador-protect als zentraler Netz- und Anlagenschutz eingesetzt, kann die einfehlersichere Abschaltung geeigneter KACO Wechselrichter vom öffentlichen Stromnetz anstatt durch Kuppelschalter durch ein Digitalsignal erfolgen. Verbinden Sie hierzu jeden in der Photovoltaik-Anlage eingesetzten Wechselrichter mit dem Powador-protect. Informationen zur Installation und zur Verwendung finden Sie in dieser Bedienungsanleitung, der Bedienungsanleitung des Powador-protect sowie im Anwendungshinweis zum Powador-protect auf der KACO-Webseite.



DE

3.2.4 Wechselrichter als Teil einer PV-Anlage

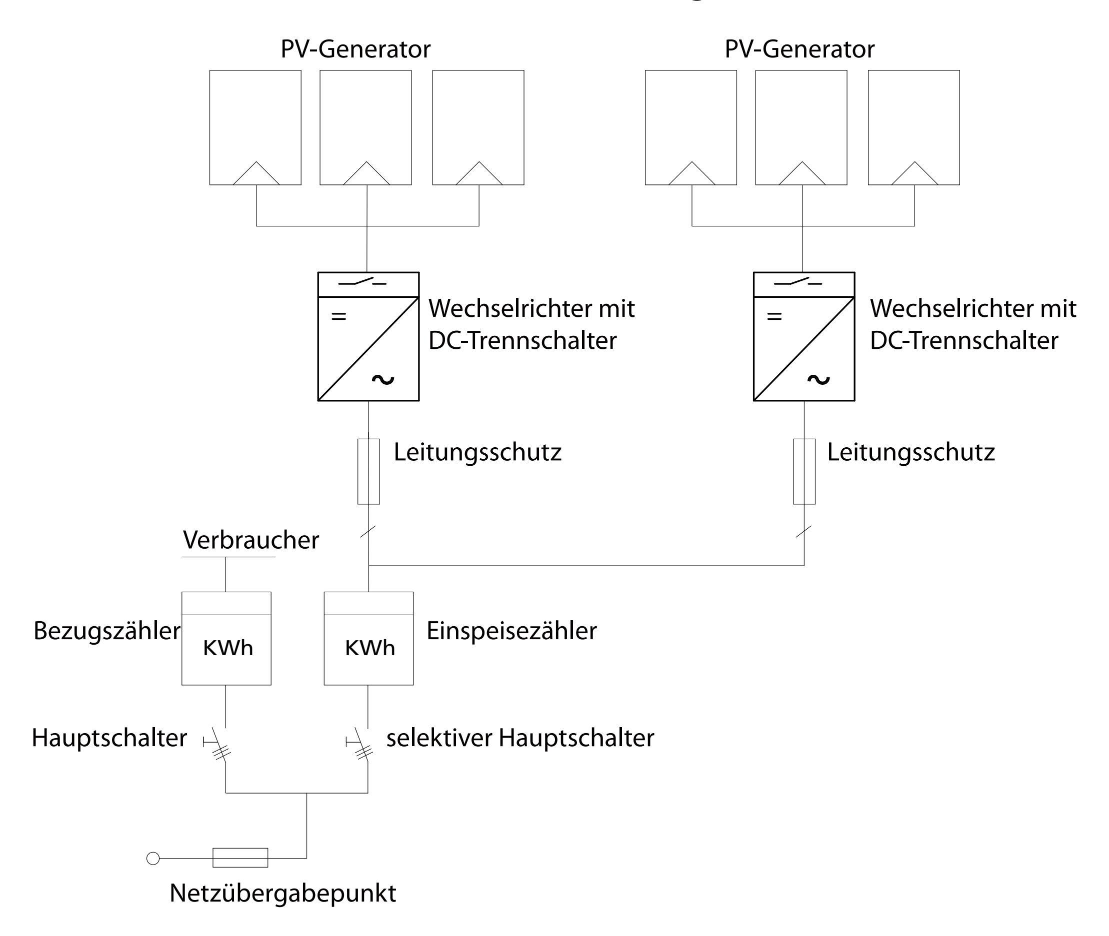


Bild 2: Übersichtsschaltplan für eine Anlage mit zwei Wechselrichtern

Legende	**Definition / Hinweise zum Anschluss**
PV-Generator	Der PV-Generator, d.h. die PV-Module, wandelt Strahlungsenergie des Sonnenlichts in elektrische Energie um.
Wechselrichter mit:	
- DC Anschluss	Der Anschluss des PV-Generators erfolgt direkt an dem DC-Anschluss des Wechselrichters. Am DC-Anschluss können 2 Stränge angeschlossen werden.
- DC-Trennschalter	Verwenden Sie den DC-Trennschalter, um den Wechselrichter auf der PV-Generator Seite spannungsfrei zu schalten.
Leitungsschutzschalter	Ein Leitungsschutzschalter ist eine Überstromschutzeinrichtung.
Einspeisezähler	Der Einspeisezähler wird vom Energieversorger vorgeschrieben und installiert. Einige Energieversorger gestatten auch den Einbau eigener geeichter Zähler.
Selektiver Hauptschalter	Wenden Sie sich bei Fragen zum selektiven Hauptschalter an Ihren Energieversorger





4 Technische Daten

4.1 Elektrische Daten

Eingangsgrößen	12.0 TL3	14.0 TL3	18.0 TL3	20.0 TL3
MPP-Bereich DC von [V] bis [V]	280 ... 800	350 ... 800	420 ... 800	470 ... 800
Arbeitsbereich von [V] bis [V]	200 ... 950			
Startspannung [V]*	250			
Leerlaufspannung [V]	1 000 (Start bis 1 000)			
Nennstrom max. [A]	2 x 18,6			
max. Leistung pro Tracker [W]	10200	12800	14900	14900
Anzahl Strings	2 x 2			
Anzahl MPP-Regler	2			
Verpolschutz	Kurzschlussdiode			
DC-Überspannungschutzklasse	III			
DC-Überspannungskategorie	II			

* DC-Startspannung ist bei Bedarf im Menü einstellbar.

Ausgangsgrößen	12.0 TL3	14.0 TL3	18.0 TL3	20.0 TL3
Nennleistung [VA]	10000	12500	15000	17000
Netzspannung [V]	400 / 230 (3 / N / PE)			
Nennstrom [A]	3 x 14,5	3 x 18,1	3 x 21,8	3 x 24,6
Nennfrequenz [Hz]	50 / 60			
cos phi	0,80 induktiv ... 0,80 kapazitiv			
Anzahl Einspeisephasen	3			
THD [%]	2,22			
AC-Überspannungsschutzklasse	III			
AC-Überspannungskategorie	III			

Allgemeine elektrische Daten	12.0 TL3	14.0 TL3	18.0 TL3	20.0 TL3
Wirkungsgrad max. [%]	98,0	98,0	98,0	97,9
Wirkungsgrad europ. [%]	97,5	97,6	97,7	97,6
Einschaltstrom [A] und Einschaltdauer [ms]	4,52 / 4,4			
Eigenverbrauch: Nacht [W]	1,5			
Einspeisung ab [W]	20			
Schaltungskonzept	trafolos			
Netzüberwachung	länderspezifisch			



4.2 Mechanische Daten

	12.0 TL3	14.0 TL3	18.0 TL3	20.0 TL3
Anzeige	LC-Grafikdisplay, 3 LEDs			
Bedienelemente	4-Wege-Taster, 2 Tasten			
Schnittstellen	Ethernet, USB, RS485, S0			
Störmelderelais	potentialfreier Schließer 230 V / 1 A			
Anschlüsse AC: Leiterplattenklemme	Leiterplattenklemmen im Inneren des Gerätes (max. Querschnitt: 16 mm^2)			
Anschlüsse AC: Kabelzuführung	Kabelzuführung über Kabelverschraubung M40			
Anschlüsse DC	8 (2 x 4) MC-4-kompatible Steckverbindungen			
Anschluss Ethernet: Kabelzuführung	Kabelzuführung über Kabelverschraubung M25			
Umgebungstemperaturbereich [°C]	-25 ... +60, Leistungsderating ab +40			-25 ... +60, Leistungsdera-ting ab+35)
Luftfeuchtigkeitsbereich (nicht kondensie-rend) [%]	0 ... 95			
Maximale Aufstellhöhe [m ü.NHN]	2000			
Temperaturüberwachung	ja			
Kühlung (freie Konvektion (K) / Lüfter (L))	L			
Schutzart nach EN 60529	IP65			
Verschmutzungsgrad	2			
Geräuschemission [dB (A)]	< 52 / geräuschlos ohne Lüfterbetrieb			
DC-Trennschalter	integriert			
Gehäuse	Aluminium-Guss			
H x B x T [mm]	ca. 690 x 420 x 200			
Gesamtgewicht [kg]	40	40	44	44

Tabelle 1: Mechanische Daten



5 Lieferung und Transport

5.1 Lieferung

Jeder Wechselrichter verlässt unser Werk in elektrisch und mechanisch einwandfreiem Zustand. Eine Spezialverpackung sorgt für den sicheren Transport. Für auftretende Transportschäden ist die Transportfirma verantwortlich.

Lieferumfang

- 1 KACO Wechselrichter
- 1 Wandhalterung
- 1 Montagesatz
- 1 Dokumentation

Lieferung prüfen

1. Wechselrichter gründlich untersuchen.
2. Umgehend bei der Transportfirma reklamieren:
   - Schäden an der Verpackung, die auf Schäden am Wechselrichter schließen lassen,
   - offensichtliche Schäden am Wechselrichter.
3. Schadensmeldung umgehend an die Transportfirma richten.

Die Schadensmeldung muss innerhalb von 6 Tagen nach Erhalt des Wechselrichters schriftlich dort vorliegen. Bei Bedarf unterstützen wir Sie gerne.

5.2 Transport

 **WARNUNG**



Gefährdung durch Stoß, Bruchgefahr des Wechselrichters

› Wechselrichter zum Transport sicher verpacken.
› Wechselrichter vorsichtig und an den Haltegriffen der Palette transportieren.
› Wechselrichter keinen Erschütterungen aussetzen.

Für den sicheren Transport des Wechselrichters verwenden Sie die in die Kartonage eingebrachten Halteöffnungen.



Bild 3: Transport des Wechselrichters



6 Wechselrichter montieren



GEFAHR

Lebensgefahr durch Feuer oder Explosionen!

Feuer durch entflammbares oder explosives Material in der Nähe des Wechselrichters kann zu schweren Verletzungen führen.

› Wechselrichter nicht in explosionsgefährdeten Bereichen oder in der Nähe von leicht entflammbaren Stoffen montieren.

Einbauraum

- möglichst trocken, gut klimatisiert, die Abwärme muss vom Wechselrichter abgeleitet werden,
- ungehinderte Luftzirkulation,
- beim Einbau in einen Schaltschrank für ausreichende Wärmeabfuhr durch Zwangsbelüftung sorgen,
- Zugang zum Wechselrichter muss auch ohne zusätzlichen Hilfsmitteln möglich sein,
- Wechselrichter bei Außeninstallation vor direkter Sonneneinstrahlung, Nässe - und Staubeinwirkung geschützt anbringen,
- für einfache Bedienung bei der Montage darauf achten, dass sich das Display leicht unter Augenhöhe befindet.

Wand

- mit ausreichender Tragfähigkeit,
- für Montage- und Wartungsarbeiten zugänglich,
- aus wärmebeständigem Material (bis 90 °C),
- schwer entflammbar,
- Mindestabstände bei der Montage: siehe Bild 8 auf Seite 15.



HINWEIS

Zugang durch Wartungspersonal im Servicefall

Zusätzlicher Aufwand, der aus ungünstigen baulichen bzw. montagetechnischen Bedingungen entsteht, wird dem Kunden in Rechnung gestellt.

VORSICHT

Sachschäden durch Gase, die in Verbindung mit witterungsbedingter Luftfeuchtigkeit aggressiv auf Oberflächen reagieren.

Das Wechselrichtergehäuse kann durch Gase (Ammoniak,Schwefel und weitere) in Verbindung mit witterungsbedingter Luftfeuchtigkeit stark beschädigt werden.

Ist der Wechselrichter Gasen ausgesetzt, muss er immer einsehbar montiert sein.

› Regelmäßige Sichtkontrollen durchführen.
› Feuchtigkeit auf dem Gehäuse umgehend entfernen.
› Auf ausreichende Belüftung des Wechselrichters achten.
› Verschmutzungen insbesondere an Lüftungen umgehend beseitigen.
› Bei Nichtbeachtung sind entstandene Sachschäden am Wechselrichter durch die Garantieleistung der KACO new energy GmbH nicht abgedeckt.



HINWEIS

Leistungsreduzierung durch Stauwärme.

Bei Nichtbeachtung der empfohlenen Mindestabstände kann der Wechselrichter auf Grund von mangelnder Belüftung und damit verbundener Wärmeentwicklung in die Leistungsabregelung eintreten.

› Mindestabstände einhalten.
› Für ausreichende Wärmeabfuhr sorgen.

DE

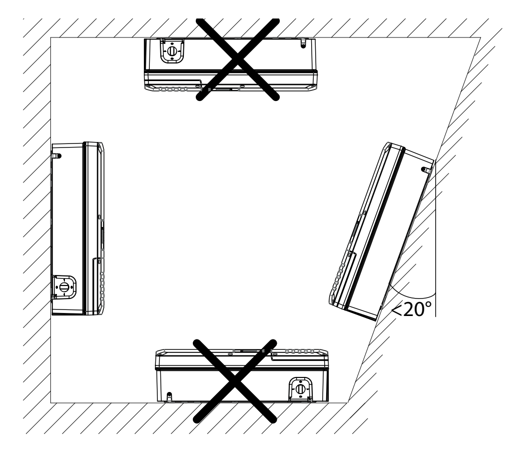


Bild 4: *Vorschriften für Wandmontage*

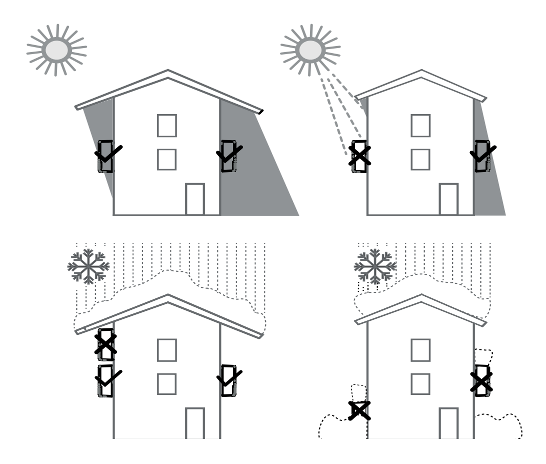


Bild 5: *Wechselrichter bei Außeninstallation*

VORSICHT

Geeignetes Befestigungsmaterial verwenden.

› Nur das mitgelieferte Befestigungsmaterial verwenden.
› Wechselrichter ausschließlich aufrecht an einer senkrechten Wand montieren.
› Bei Freiflächenmontage ist eine um 20° geneigte Montage erlaubt.

6.1 Auspacken

VORSICHT



Verletzungsgefahr durch hohes Gewicht des Wechselrichters!

› Gewicht des Wechselrichters beim Transport beachten.
› Geeigneten Montageort und Montageuntergrund wählen.
› Dem Untergrund entsprechendes oder beigelegtes Befestigungsmaterial für die Montage des Wechselrichters verwenden.
› Wechselrichter mit mindestens 2 Personen transportieren und montieren.

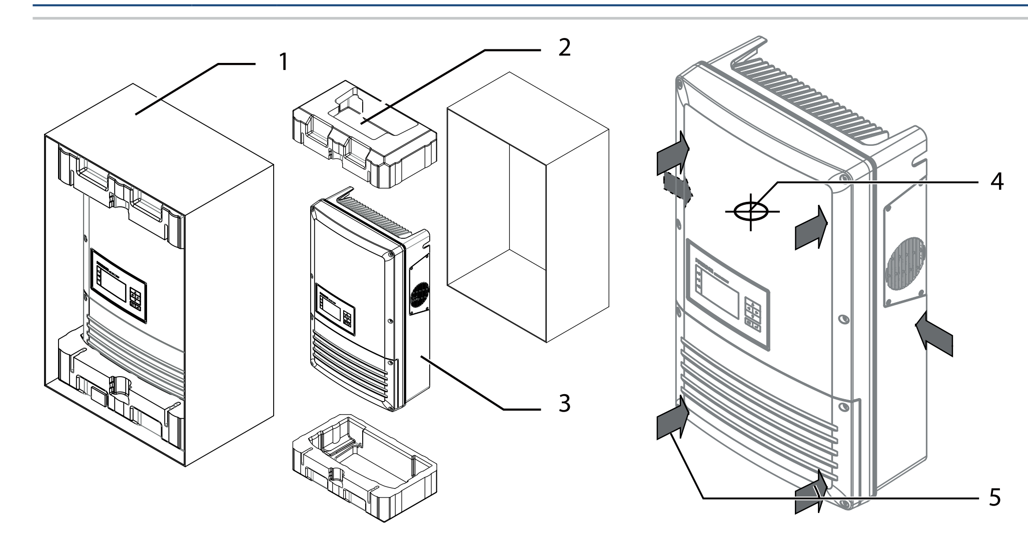


Bild 6: *Wechselrichter auspacken*

Bild 7: *Wechselrichter anheben*

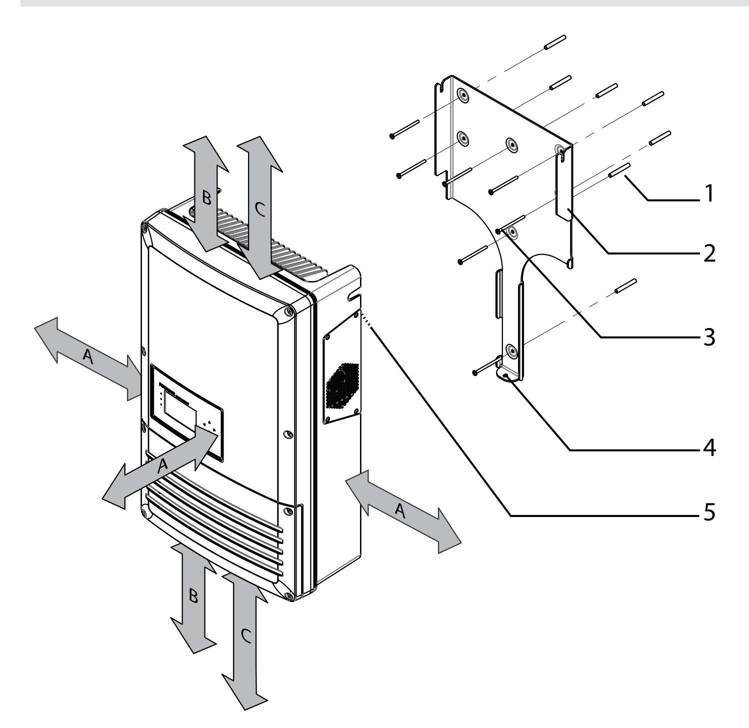
Legende

1	Kartonage	4	Schwerpunkt des Wechselrichters
2	Schutzverpackung	5	Positionen zum Anheben
3	Wechselrichter		

Wechselrichter auspacken

1. Kartonage an der Vorderseite öffnen.
2. Installationsmaterial und Dokumentation entnehmen.
3. Gerät seitlich am Gehäuse aus der Kartonage schieben.
4. Obere und untere Schutzverpackung vom Gehäuse entfernen.
5. Schutzverpackung in die Kartonage zurück legen.
6. Wechselrichter an den vorgesehenen Positionen anheben (Siehe Bild 7).

» Mit dem montieren des Wechselrichters fortfahren.



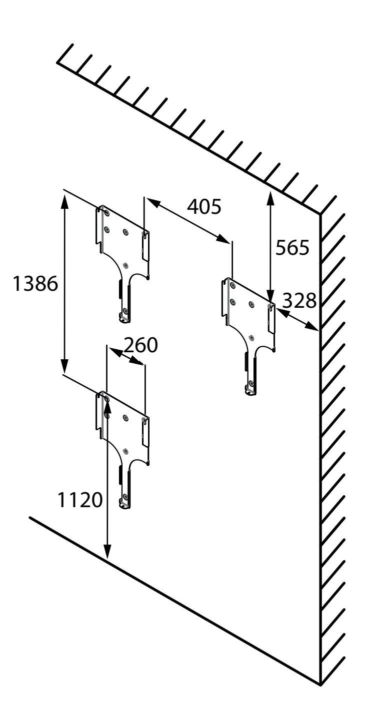


Bild 8: Mindestabstände/Montageplatte

Legende

1	Dübel zur Befestigung	4	Aushebelsicherung
2	Montageplatte	5	Aufhängelaschen (Gehäuserückseite)
3	Schrauben zur Befestigung		
A	• horizontaler Abstand zwischen zwei Wechselrichtern/zwischen Wechselrichter und Wand • Abstand nach vorne		25 cm
B	Abstand zwischen Wechselrichter und Decke/Boden		50 cm
C	vertikaler Abstand zwischen zwei Wechselrichtern		70 cm

Wechselrichter montieren

1. Position der Bohrlöcher mit Hilfe der Aussparungen in der Montageplatte anzeichnen.
   HINWEIS: Die Mindestabstände zwischen zwei Wechselrichtern bzw. dem Wechselrichter und der Decke/dem Boden sind in der Zeichnung bereits berücksichtigt.
2. Montageplatte mit dem mitgelieferten Befestigungsmaterial an der Wand befestigen.
   Die korrekte Ausrichtung der Montageplatte beachten.
3. Den Wechselrichter an den Aufhängelaschen auf der Gehäuserückseite in die Montageplatte einhängen.
4. Den Wechselrichter mit der beigelegten Schraube an der Aushebelsicherung am Anschlussbereich fixieren.

» Der Wechselrichter ist montiert. Mit der Installation fortfahren.

Elektrofachkraft

DE

7 Wechselrichter installieren

GEFAHR



Lebensgefährliche Spannungen liegen auch nach Freischalten und Ausschalten des Wechselrichters an den Klemmen und Leitungen im Wechselrichter an!

Schwere Verletzungen oder Tod durch Berühren der Leitungen und Klemmen im Wechselrichter.

Der Wechselrichter darf ausschließlich von einer anerkannten und vom Versorgungsnetzbetreiber zugelassenen Elektrofachkraft geöffnet und installiert werden.

Der Wechselrichter muss vor dem elektrischen Anschluss fest montiert sein.

› Halten Sie alle Sicherheitsvorschriften und die aktuell gültigen technischen Anschlussbedingungen des zuständigen Energieversorgungsunternehmens ein.
› Schalten Sie die AC- und die DC-Seite spannungsfrei.
› Sichern Sie diese gegen Wiedereinschalten.
› Stellen Sie die vollständige AC- und DC-seitige Spannungsfreiheit sicher.
› Schließen Sie erst dann den Wechselrichter an.

7.1 Anschlussbereich öffnen

Anschlussbereich öffnen

↻ Sie haben die Wandmontage vorgenommen.

1. Die vier Torx-Schrauben auf der Vorderseite des Anschlussdeckels (blau) herausdrehen.
2. Anschlussdeckel herunterheben.

» Elektrischen Anschluss vornehmen.



HINWEIS

Nur den Anschlussdeckel (blau) abnehmen. Das Öffnen der Gehäuseabdeckung (grau) führt zum Verlust Ihres Garantieanspruchs.

⚠ Elektrofachkraft

7.2 Elektrischen Anschluss vornehmen

Nehmen Sie den Anschluss an den PV-Generator über die Steckverbinder und den Netz-Anschluss über die Leiterplattenklemmen im Anschlussbereich des Wechselrichters vor. Beachten Sie die folgenden Leitungsquerschnitte:

	AC-Anschluss	DC-Anschluss
max. Leitungsquerschnitt ohne Aderendhülsen	16 mm²	vom verwendeten Stecker abhängig
max. Leitungsquerschnitt mit Aderendhülsen	10 mm²	
Abisolierlänge	18 mm	

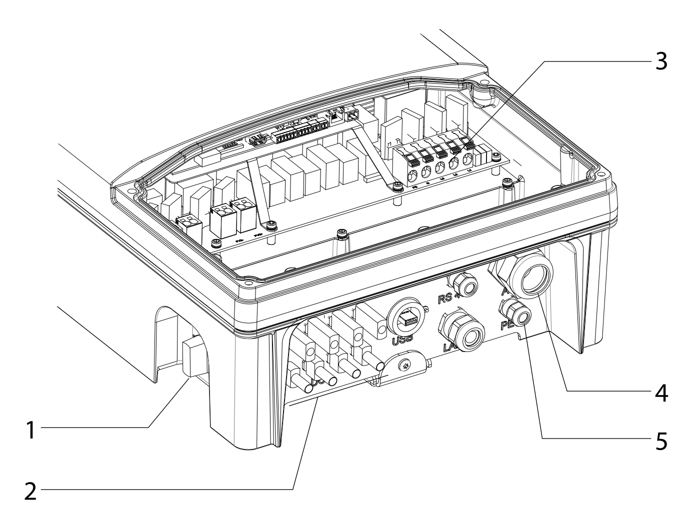


Bild 9: Anschlussbereich: Elektrischer Anschluss

Legende			
1	DC-Trennschalter	3	AC-Anschlussklemmen
2	8 (2 x 4) MC4-kompatible DC-Steckverbinder für PV-Generator	4	Kabelverschraubung (M40) für AC-Anschluss
		5	Kabelverschraubung (M16) für Gehäuseerdung

7.2.1 Wechselrichter an das Versorgungsnetz anschließen

Die Netzanschluss-Leitungen werden im Anschlussbereich rechts angeschlossen (siehe Bild 9 auf Seite 17).




⚠ **GEFAHR**

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Schwere Verletzung oder Tod durch Berühren der spannungsführenden Anschlüsse.

› Schalten Sie den Wechselrichter komplett spannungsfrei, bevor Sie die Netzleitung in das Gerät einführen.

› Vor Arbeiten am Gerät Isolation von Netz- und Anlagenversorgung herstellen.

Empfohlene Leitungsquerschnitte und Absicherung der NYM-Leitungen bei fester Verlegung nach VDE 0100 Teil 430

Verwenden Sie bei Leitungslängen bis 20 m die genannten Leitungsquerschnitte. Größere Leitungslängen erfordern größere Leitungsquerschnitte.

Gerätetyp	Leitungsquerschnitt	Absicherung: Schmelzsicherungen gL oder vergleichbare Sicherungsautomaten
Powador 12.0 TL3 / 14.0 TL3	6,0 mm²	25 A bei 4,0 mm² Leitungsquerschnitt
Powador 18.0 TL3 / 20.0 TL3	6,0 mm²	32 A bei 6,0 mm² Leitungsquerschnitt

Tabelle 2: Empfohlene Leitungsquerschnitte und Absicherung der NYM-Leitungen

⚠ Elektrofachkraft

DE



HINWEIS

Bei hohem Leitungswiderstand, d.h. bei großer Leitungslänge auf der Netzseite, erhöht sich im Einspeisebetrieb die Spannung an den Netzklemmen des Wechselrichters. Der Wechselrichter überwacht diese Spannung. Überschreitet sie den länderspezifischen Grenzwert der Netzüberspannung, schaltet der Wechselrichter ab.

› Achten Sie auf ausreichend große Leitungsquerschnitte bzw. auf kurze Leitungslängen.

Netzanschluss vornehmen

↻ Leitungen mit 5 Adern (L1, L2, L3, N, PE) verwenden.

1. Kabelverschraubung lösen.
2. AC-Leitungen abmanteln.
3. AC-Leitungen durch die Kabelverschraubung in den Anschlussbereich einführen.
4. AC-Leitungen abisolieren.
5. Verriegelung der Leiterplattenklemmen öffnen.
6. Leitungen entsprechend der Beschriftung der Leiterplattenklemmen (Bild 10 auf Seite 18) anschließen.
7. Verriegelung der Leiterplattenklemmen schließen.
8. Festen Sitz aller angeschlossenen Leitungen prüfen.
9. Kabelverschraubung festziehen.

» Der Wechselrichter ist an das Leitungsnetz angeschlossen.

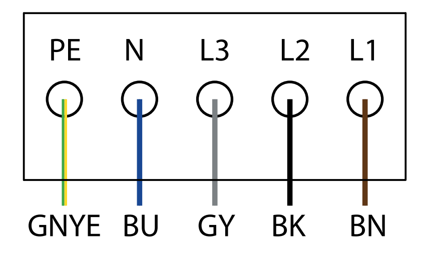


Bild 10: AC-Anschlussklemmen



HINWEIS

In der finalen Installation ist eine AC-seitige Trennvorrichtung vorzusehen. Diese Trennvorrichtung muss so angebracht sein, dass der Zugang zu ihr jederzeit ungehindert möglich ist.

Ist aufgrund der Installationsvorschrift ein Fehlerstrom-Schutzschalter erforderlich, so ist ein Fehlerstrom-Schutzschalter des Typs A zu verwenden.

Bei Fragen zu dem geeigneten Typ, kontaktieren Sie bitte den Installateur oder unseren KACO new energy Kundenservice.

7.2.2 PV-Generator anschließen

Schließen Sie den PV-Generator an die 4 DC-Plus- und 4 DC-Minus-Anschlussstecker an der Gehäuseunterseite an (siehe Bild 11 auf Seite 19). Halten Sie sich die nachfolgenden Beschaltungsbeispiele. Der Wechselrichter erkennt diese typischen Konfigurationen automatisch. In einzelnen Fällen müssen Sie die gewählte DC-Beschaltung nach der Installation im Menü einstellen.



HINWEIS

Angeschlossene PV-Module müssen gemäß IEC 61730 Class A für die vorgesehene DC-Systemspannung bemessen sein, mindestens aber für den Wert der AC-Netzspannung.

 **GEFAHR**



Lebensgefahr durch auftretende Berührungsspannungen!

› Während der Montage: DC-Plus und DC-Minus elektrisch vom Erdpotential (PE) trennen.

Ziehen der Steckverbindung ohne vorheriges Trennen des Wechselrichters vom PV-Generator kann zu Gesundheitschäden bzw. Schäden am Wechselrichter führen.

› Wechselrichter vom PV-Generator trennen durch Betätigen des integrierten DC-Trennschalters.

› Steckverbinder abziehen.

Elektrofachkraft

DE

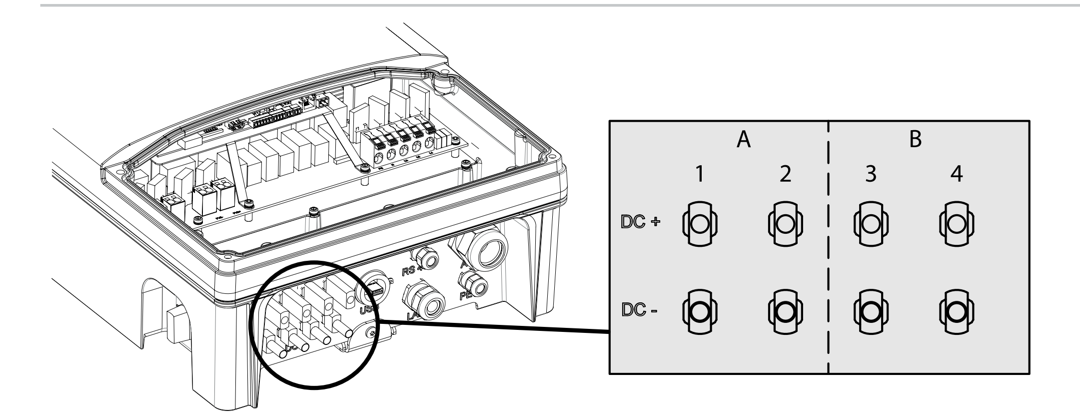


Bild 11: Anschlüsse für DC-Plus und DC-Minus

Legende			
A	MPP-Tracker A	B	MPP-Tracker B
1,2	DC-Plus/DC-Minus-Anschlüsse an MPP-Tracker A	3,4	DC-Plus/DC-Minus-Anschlüsse an MPP-Tracker B

7.2.2.1 Vor dem Anschluss

Erdschlussfreiheit prüfen

1. Gleichspannung zwischen
   - Schutzerde (PE) und Plusleitung des PV-Generators,
   - Schutzerde (PE) und Minusleitung des PV-Generators

   ermitteln.

Sind stabile Spannungen messbar, liegt ein Erdschluss im DC-Generator bzw. seiner Verkabelung vor. Das Verhältnis der gemessenen Spannungen zueinander liefert einen Hinweis auf die Position dieses Fehlers.

2. Etwaige Fehler vor weiteren Messungen beheben.
3. Elektrischen Widerstand zwischen
   - Schutzerde (PE) und Plusleitung des PV-Generators,
   - Schutzerde (PE) und Minusleitung des PV-Generators

   ermitteln.

Ein kleiner Widerstand (< 2 MΩ) ist Hinweis auf einen hochohmigen Erdschluss des DC-Generators.

4. Etwaige Fehler vor dem Anschließen des DC-Generators beheben.

7.2.2.2 Maximale Eingangsleistung

Die Eingangsleistung des Wechselrichters ist nur durch den maximalen Nennstrom von 18,6 A pro Eingang begrenzt. Dies führt dazu, dass die maximale Eingangsleistung pro Pfad mit der Eingangsspannung ansteigt.



HINWEIS

Die Gesamtleistung des Gerätes ist weiterhin begrenzt. Wird ein Eingang mit mehr als P(DCmax)/2 beschaltet, verringert sich die maximale Eingangsleistung des 2. Eingangs dementsprechend. Achten Sie darauf, dass die maximale Eingangsleistung nicht überschritten wird.

Elektrofachkraft

DE

7.2.2.3 Empfohlene Standardbeschaltung

GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromüberschlag (Lichtbogen)!

Fehlerhafte Belegung der MPP-Tracker führt zu starker Beschädigung des Wechselrichters

Schwere Verletzung oder Tod durch Berühren der spannungsführenden Anschlüsse.

› Allpolige Trennmöglichkeit jedes einzelnen MPP-Tracker sicherstellen.

› Empfohlene Standardbeschaltung einhalten.

Auf Eingang 1 und 2 sowie auf Eingang 3 und 4 müssen gleiche MPP-Spannungen angelegt werden. Die MPP-Spannungen der beiden DC- Pfade können unterschiedlich sein. Sie werden von getrennten, unabhängig arbeitenden MPP-Trackern (MPP-Tracker A und B) verfolgt. ($n_1=n_2$, $n_3=n_4$).

Elektrische Daten bei Standardbeschaltung	
Beschaltung der DC-Eingänge	Modulanzahl pro Strang: $n_1=n_2$, $n_3=n_4$
P_{max}	pro Strang < 0,5 * max. empfohlene PV-Generatorleistung MPP-Tracker A+B zusammen < max. empfohlene PV-Generatorleistung
I_{max}	Stromstärke pro Tracker < Nennstrom max. (DC)

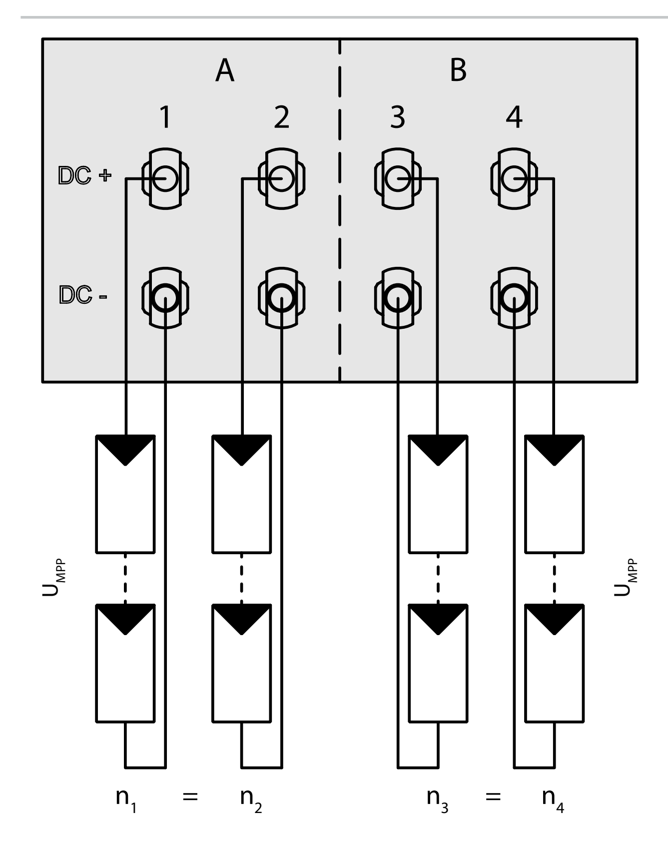


Bild 12: Empfohlene Standardbeschaltung



DE

⚠ Elektrofachkraft

7.2.2.4 Parallele Eingangsbeschaltung

Die DC-Eingänge können auch parallel beschaltet werden. Dabei dürfen nur Strings mit gleicher MPP-Spannung parallel geschaltet werden ($Un_1=Un_2=Un_m$).

Der maximal zulässige Nennstrom (DC) verdoppelt sich bei paralleler Beschaltung beider MPP-Tracker.

Bei einer parallelen Eingangsbeschaltung müssen die MPP-Tracker A und B gebrückt werden. Wird Eingang 1 mit Eingang 2 bzw. Eingang 3 mit Eingang 4 verbunden, so findet kein Parallelbetrieb statt! Es ist weiterhin der maximale Nennstrom (DC) zu beachten. Ein Parallelbetrieb wird automatisch vom Wechselrichter erkannt.

Elektrische Daten bei paralleler Beschaltung	
Beschaltung der DC-Eingänge	Modulanzahl pro Strang: $n_1=n_2=n_m$
P_{max}	< max. empfohlene PV-Generatorleistung
I_{max}	< 2 * Nennstrom max. (DC)

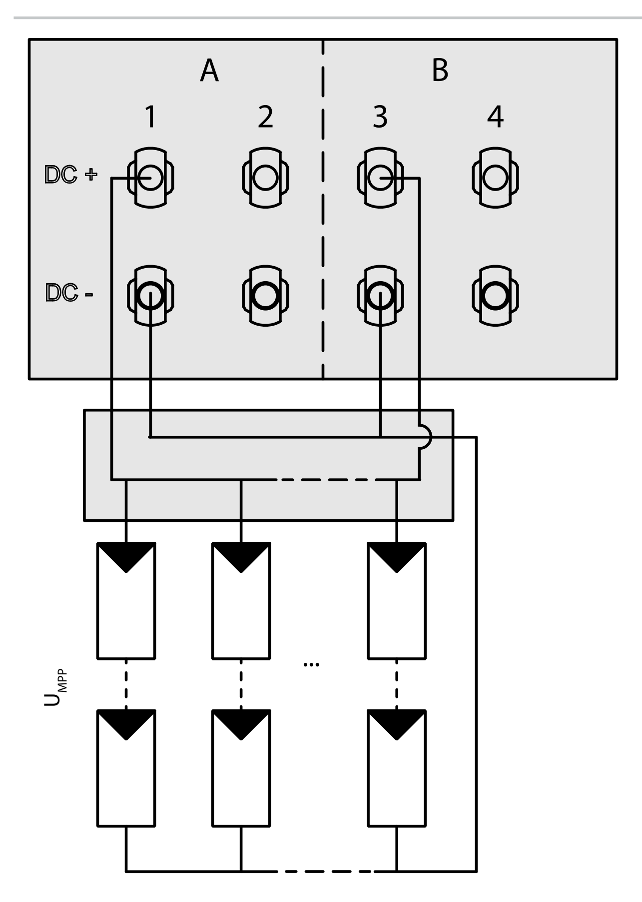


Bild 13: Parallele Eingangsbeschaltung im Generatoranschlusskasten

KACO new energy.


Elektrofachkraft

DE

7.2.2.5 Unbeschaltete Eingänge

HINWEIS

Wird einer der MPP-Tracker (A oder B) nicht verwendet, so ist der nicht verwendete MPP-Tracker kurz zu schließen, da sonst Fehler im Selbsttest des Gerätes auftreten können und der Einspeisebetrieb nicht gewährleistet ist. Das Kurzschließen eines MPP-Trackers führt nicht zu einer Beschädigung des Gerätes.

Nutzen Sie grundsätzlich die empfohlene Standardbeschaltung oder die parallele Eingangsbeschaltung, bevor ein MPP-Tracker kurzgeschlossen wird und somit ungenutzt bleibt.

Elektrische Daten bei Nichtverwendung eines MPP-Trackers	
Beschaltung der DC-Eingänge	Modulanzahl pro Strang: $n_1=n_2=n_m$
P_{max}	pro Strang < 0,5 * max. empfohlene PV-Generatorleistung P_{max} an dem verwendeten MPP-Tracker < max. Leistung pro Tracker
I_{max}	< Nennstrom max. (DC)

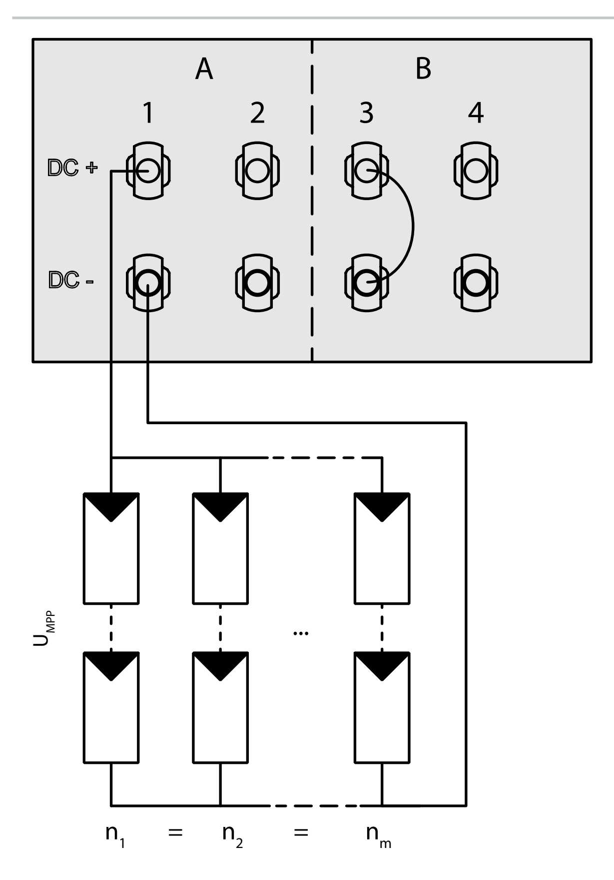
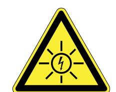


Bild 14: Parallele Eingangsbeschaltung mit Y-Adapter, Kurzschluss des nicht verwendeten MPP-Trackers B

DE

⚠ Elektrofachkraft

7.2.2.6 Anschluss des PV-Generators



⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Schwere Verletzung oder Tod durch Berühren der spannungsführenden Anschlüsse. Bei Einstrahlung liegt an den offenen Enden der DC-Leitungen eine Gleichspannung an.

› Offene Leitungsenden nicht berühren.
› Kurzschlüsse vermeiden.

PV-Generator anschließen

1. Schutzkappen von den DC-Anschlussteckern entfernen.
2. PV-Generator an die DC-Steckverbinder an der Gehäuseunterseite anschließen.
3. Schutzart IP65 durch Verschließen der nicht verwendeten Steckverbindungen mit Schutzkappen gewährleisten.

» Der Wechselrichter ist mit dem PV-Generator verbunden.

7.2.3 Gehäuse erden

Eine optionale Erdung des Gehäuses ist am dafür vorgesehenen Erdungspunkt im Anschlussbereich des Wechselrichters möglich. Bitte beachten Sie hierzu eventuelle nationale Installationsvorschriften.

Erden Sie das Gehäuse des Wechselrichters gegebenenfalls an dem dafür vorgesehenen Erdungspunkt im Anschlussbereich des Wechselrichters.

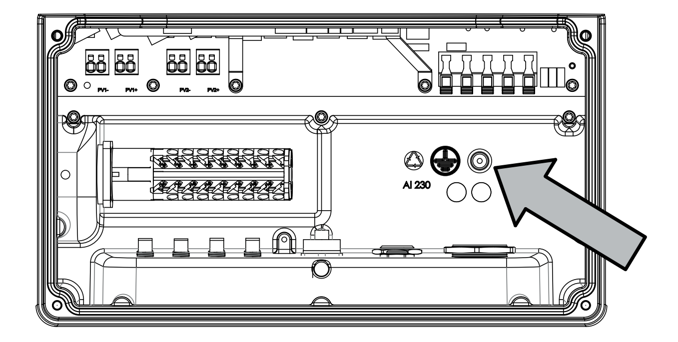


Bild 15: Erdungspunkt im Anschlussbereich

Gehäuse erden

1. Kabelverschraubung für Gehäuseerdung lösen.
2. Erdungsleitung abmanteln.
3. Erdungsleitung durch die Kabelverschraubung in den Anschlussbereich einführen.
4. Erdungsleitung abisolieren.
5. Die abisolierte Leitung mit einem M4-Ringkabelschuh versehen.
6. Ringkabelschuh mit einer M4/TX30-Schraube am Erdungspunkt verschrauben.
7. Festen Sitz der Leitung prüfen.

» Kabelverschraubung festziehen.

⚠ Elektrofachkraft

DE

7.3 Schnittstellen anschließen

Alle Schnittstellen befinden sich auf der Anschlussplatine hinter dem Deckel für den Anschlussbereich. Verwenden Sie die vorgesehenen Kabelverschraubungen und Steckverbindungen (siehe Bild 16 auf Seite 24).



GEFAHR



Lebensgefahr durch Stromschlag!

Schwere Verletzung oder Tod durch nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch der Schnittstellenanschlüsse und Nichteinhaltung der Schutzklasse III.

› An die SELV-Stromkreise (SELV: safety extra low voltage, Sicherheitskleinspannung) dürfen nur andere SELV-Stromkreise der Schutzklasse III angeschlossen werden.



HINWEIS

Beachten Sie beim Verlegen der Schnittstellenanschlusskabel, dass ein zu geringer Abstand zu den DC- oder AC-Leitungen zu Störungen bei der Datenübertragung führen kann.

7.3.1 Gerätevariante ermitteln

Beachten Sie beim Anschluss, dass sich die Anordnung der Schnittstellenanschlüsse gerätespezifisch unterscheiden kann. Überprüfen Sie die Anordnung der Schnittstellenanschlüsse.

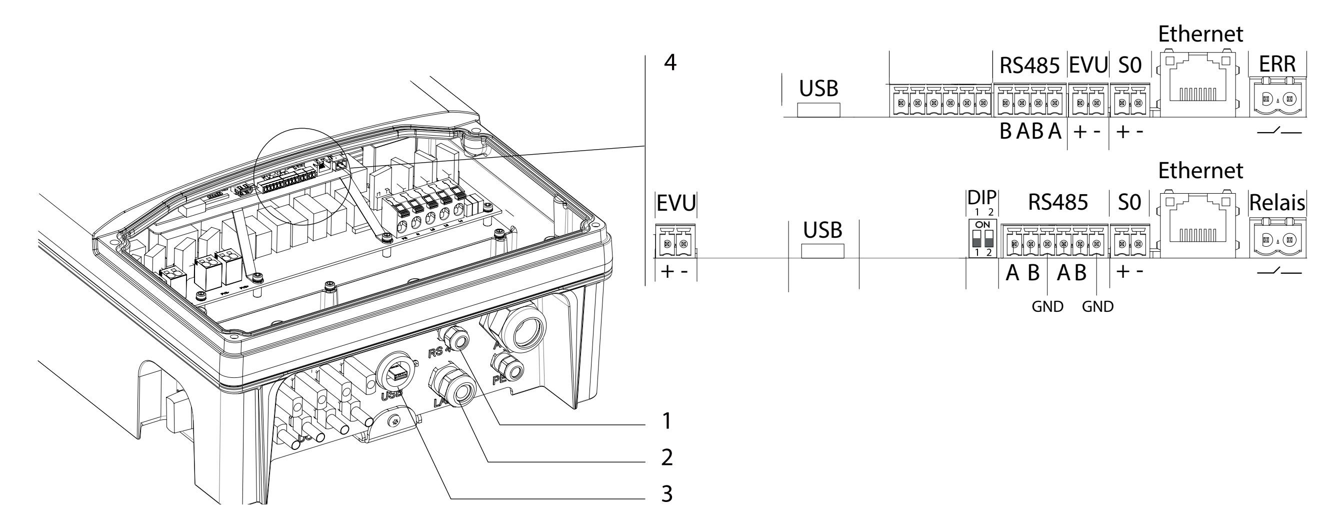


Bild 16: Anschlussbereich: Anschluss und Belegung der Schnittstellen: Oben: Variante 1. Unten: Variante 2

Legende			
1	Kabelverschraubung für RS485-Anschlussleitung	4	Schnittstellenanschlüsse / Pinbelegung
2	Kabelverschraubung (M25) für Ethernet-Anschlussleitung		
3	USB-Schnittstelle mit Abdeckung		

7.3.2 Störmelderelais anschließen

Der Kontakt ist als Schließer ausgeführt und mit „ERR“ oder „Relais“ auf der Platine gekennzeichnet.

Maximale Kontaktbelastbarkeit DC: 30 V / 1 A. AC: 250 V / 1 A.

Störmelderelais anschließen

1. Kabelverschraubung lösen.
2. Anschlusskabel durch die Kabelverschraubung führen.
3. Anschlusskabel an die Anschlussklemmen anschließen.
4. Kabelverschraubung festziehen.

⚠ Elektrofachkraft

7.3.3 Ethernet-Schnittstelle anschließen



HINWEIS

Der Anschlussstecker eines RJ45-Kabels ist größer als die Öffnung einer M25-Kabelverschraubung in eingebautem Zustand. Entfernen Sie daher den Dichteinsatz vor der Installation und führen Sie das Ethernet-Kabel außerhalb der Kabelverschraubung durch den Dichteinsatz.



HINWEIS

Verwenden Sie ein geeignetes Netzwerkkabel der Kategorie 5. Die maximale Länge eines Netzwerksegments beträgt 100 m. Beachten Sie die korrekte Belegung des Kabels. Der Ethernet-Anschluss des Wechselrichters unterstützt Auto-Sensing. Sie können sowohl gekreuzte als auch 1:1 beschaltete Ethernet-Anschlusskabel verwenden.

Ethernet-Kabel an den Wechselrichter anschließen

1. Deckel der Kabelverschraubung lösen und abnehmen (siehe Bild 16 auf Seite 24).
2. Dichteinsatz entnehmen.
3. Anschlusskabel durch den Deckel der Kabelverschraubung und den Dichteinsatz führen.
4. Dichteinsatz in die Kabelverschraubung einsetzen.
5. Anschlusskabel an die Ethernet-Schnittstelle anschließen (siehe Bild 16 auf Seite 24).
6. Deckel der Kabelverschraubung aufsetzen und festziehen.

Wechselrichter mit dem Netzwerk verbinden

- ↻ Ethernet-Kabel an den Wechselrichter anschließen.
- ↻ Ethernet-Schnittstelle im Einstellmenü konfigurieren.
- ☞ Ethernet-Kabel mit dem Netzwerk oder einem Computer verbinden.
- ☞ Ethernet-Einstellungen und Webserver im Menü Einstellungen/Netzwerk konfigurieren.

7.3.4 S0-Ausgang anschließen

Auf der Kommunikationsplatine befindet sich ein S0-Impulsausgang. Verwenden Sie diesen Ausgang, um Zubehör wie z.B. ein Großdisplay anzusteuern. Die Impulsrate des Ausgangs ist wählbar.

S0-Ausgang anschließen

1. Kabelverschraubung lösen (siehe Bild 16 auf Seite 24).
2. Anschlusskabel durch die Kabelverschraubung führen.
3. Anschlusskabel an die Anschlussklemmen anschließen.
4. Kabelverschraubung festziehen.

7.3.5 RS485-Bus anschließen

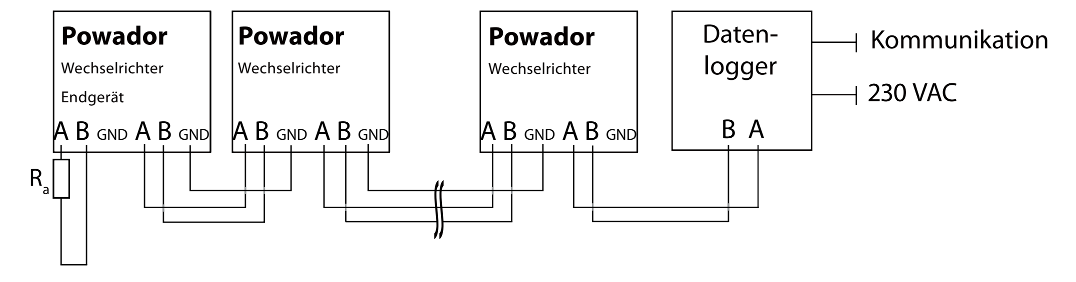


Bild 17: Anschlussschema der RS485-Schnittstelle

Elektrofachkraft





HINWEIS

Verschiedene Hersteller interpretieren die dem RS485-Protokoll zugrundeliegende Norm unterschiedlich. Beachten Sie, dass sich die Aderbezeichnungen (- und +) für die Adern A und B herstellerspezifisch unterscheiden können.



HINWEIS

Die Wirkungsgradbestimmung durch Messen der Strom- und Spannungswerte führt zu nicht verwertbaren Ergebnissen aufgrund der Toleranzen der Messgeräte. Die Messwerte dienen lediglich dazu, die grundsätzliche Funktion und Arbeitsweise der Anlage zu überwachen.

RS485-Bus anschließen

☞ Maximale Länge der RS485-Verdrahtung: 1200 m unter optimalen Bedingungen.

☞ Maximale Anzahl verbundener Busteilnehmer: 31 Wechselrichter + 1 Datenmonitorgerät.

☞ Verdrillte, geschirmte Datenleitung verwenden.
Empfehlung (unter Verwendung von Aderendhülsen):

- LI2YCYv (TP) schwarz für Außen- und Erdverlegung 2 x 2 x 0,5
- LI2YCY (TP) grau für trockene und feuchte Räume 2 x 2 x 0,5

1. Kabelverschraubung lösen (siehe Bild 16 auf Seite 24).
2. Anschlusskabel durch die Kabelverschraubung führen.
3. Anschlusskabel an die vorgesehenen Anschlussklemmen anschließen (siehe Bild 16 auf Seite 24).
4. Verbinden Sie auf diese Weise an allen Wechselrichtern und am Powador-proLOG:
   - Ader A (-) mit Ader A (-)
   - Ader B (+) mit Ader B (+) und
   - GND mit GND (siehe Bild 17 auf Seite 25)
5. Kabelverschraubung festziehen.
6. Abschlusswiderstand am Endgerät aktivieren.

7.3.5.1 Variante 1: Abschlusswiderstand über das Einstellmenü aktivieren

1. Menü öffnen.
2. Menüeintrag „Einstellungen"/„Schnittstelle" auswählen.
3. Abschlusswiderstand im Menüeintrag „Busterminierung" aktivieren.
4. Mit der Taste „OK" bestätigen.

7.3.5.2 Variante 2: Abschlusswiderstand über Schalter auf der Anschlussplatine aktivieren

Aktivieren Sie den Abschlusswiderstand an dem Wechselrichter, der innerhalb Ihres Anschlussschemas das Endgerät darstellt.



HINWEIS

Aktivieren Sie den RS485-Abschlusswiderstand am Endgerät immer über DIP-Schalter 2.

Für das Erden des Schirmes verwenden Sie die Anschlussklemmen GND.

	Anschlussbeispiel	DIP-Schalter	Schalter 1	Schalter 2
Wechselrichter ist das Endgerät: ☞ Schalter 2 aktivieren	A B A B GND GND / A B A B GND GND	ON 1 2	OFF	ON
Wechselrichter ist nicht Endgerät: ☞ Schalter 2 deaktivieren	A B A B GND GND	ON 1 2	OFF	OFF


Elektrofachkraft

7.3.6 Digitaleingang „Wechselrichter aus“ anschließen (optional)



HINWEIS

Der Digitalausgang des Powador-protect kann nur mit geeigneten KACO-Wechselrichtern verwendet werden. Beim Einsatz von Fremdfabrikaten oder im Mischbetrieb mit KACO-Wechselrichtern müssen zumindest für die Abschaltung der Fremdfabrikate Kuppelschalter eingesetzt werden.

Digitaleingang „Wechselrichter aus“ anschließen und aktivieren

↻ Nur mit geeigneten KACO-Wechselrichtern verwendbar.

1. Kabelverschraubung lösen.
2. Anschlusskabel durch die Kabelverschraubung führen.
3. Ader A (+) über die „DO1“-Anschlussklemme des Powador-protect mit der mit „EVU+“ oder „INV+“ gekennzeichneten Anschlussklemme am ersten Wechselrichter verbinden.
4. Ader B (-) über die „GND“-Anschlussklemme des Powador-protect mit der mit „EVU-“ oder „INV-“ gekennzeichneten Anschlussklemme am ersten Wechselrichter verbinden.
5. Die weiteren Wechselrichter folgendermaßen miteinander verbinden:
   - Ader A (+) mit Ader A (+) und Ader B (-) mit Ader B (-).
6. Kabelverschraubung festziehen.
7. Nach der Inbetriebnahme: Im Parameter-Menü unter dem Menüpunkt „Powador-protect“ die Unterstützung für den Powador-protect aktivieren.

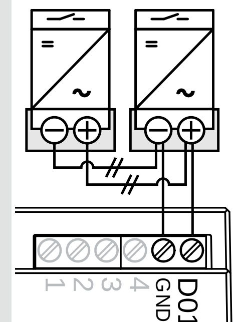


Bild 18: Powador-protect

7.4 Anschlussbereich verschließen

1. Schutzart IP65 durch Verschließen der nicht verwendeten Kabelverschraubungen mit Blindkappen gewährleisten.
2. Anschlussdeckel auf den Anschlussbereich des Wechselrichters aufsetzen.
3. Die vier Torx-Schrauben auf der Vorderseite des Anschlussdeckels (blau) eindrehen.

Elektrofachkraft

DE

7.5 Wechselrichter in Betrieb nehmen

 **GEFAHR**



Lebensgefährliche Spannungen liegen auch nach Frei- und Ausschalten des Wechselrichters an den Klemmen und Leitungen im Wechselrichter an!

Schwere Verletzungen oder Tod durch Berühren der Leitungen und Klemmen im Wechselrichter.

Der Wechselrichter darf ausschließlich von einer anerkannten und vom Versorgungsnetzbetreiber zugelassenen Elektrofachkraft in Betrieb genommen werden.

VORSICHT



Verbrennungsgefahr durch heiße Gehäuseteile!

Die Gehäuseoberfläche sowie der Kühlkörper können im Betrieb eine Oberflächentemperatur von 75° annehmen.

› Gehäuseoberfläche sowie Kühlkörper im- und unmittelbar nach dem Betrieb nicht berühren.

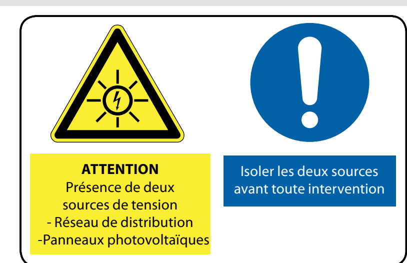
› Vor dem berühren der Gehäuseoberfläche das Gerät abkühlen lassen.



Anbringen des Sicherheitsaufklebers gemäß UTE C 15-712-1

Gemäß der Praxisrichtlinie UTE C 15-712-1 muss beim Anschluss an das französische Niederspannungsnetz an jedem Wechselrichter ein Sicherheitsaufkleber angebracht werden, der besagt, dass vor jedem Eingriff in das Gerät beide Spannungsquellen isoliert werden müssen.

☞ Den mitgelieferten Sicherheitsaufkleber gut sichtbar außen am Gehäuse des Wechselrichters anbringen.



7.5.1 Wechselrichter einschalten

↻ Der Wechselrichter ist montiert und elektrisch installiert.

↻ Der PV-Generator liefert eine Spannung überhalb der konfigurierten Startspannung.

1. Netzspannung über die externen Sicherungselemente zuschalten.
2. PV-Generator über den DC-Trennschalter zuschalten (0 → 1).

» Der Wechselrichter nimmt den Betrieb auf.

» Bei Erstinbetriebnahme: Anweisungen des Schnellstart-Assistenten folgen.

Elektrofachkraft

8 Konfiguration und Bedienung

DE

8.1 Bedienelemente

Der Wechselrichter verfügt über ein hintergrundbeleuchtetes LC-Display sowie drei Status-LEDs. Die Bedienung des Wechselrichters erfolgt über 6 Tasten.

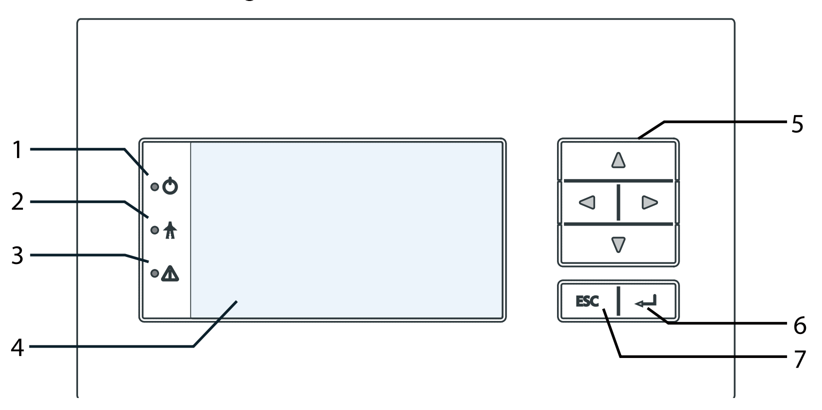


Bild 19: Bedienteil

Legende

1	LED „Betrieb“	5	4-Wege-Taster
2	LED „Einspeisung“	6	Taste „OK“
3	LED „Störung“	7	Taste „ESC“
4	LC-Display		

8.1.1 LED-Anzeigen

Die 3 LEDs an der Frontseite des Wechselrichters zeigen die unterschiedlichen Betriebszustände an.
Die LEDs können die folgenden Zustände annehmen:



Die LED-Anzeigen zeigen die folgenden Betriebszustände an:

Betriebszustand	LEDs	Displayanzeige	Beschreibung
Start			Die grüne LED „Betrieb“ leuchtet, wenn AC-Spannung vorhanden ist, unabhängig von der DC-Spannung.
Einspeisebeginn		eingespeiste Leistung bzw. Messwerte	Die grüne LED „Betrieb“ leuchtet. Die grüne LED „Einspeisung“ leuchtet nach Ablauf der länderspezifischen Wartezeit*. Der WR ist einspeisebereit, d.h. am Netz. Das Netzrelais schaltet hörbar zu.

* Die Wartezeit stellt sicher, dass die Generatorspannung kontinuierlich über der Einspeisegrenze von 200 V liegt. Länderspezifische Wartezeiten entnehmen Sie unserer Webseite http://www.kaco-newenergy.de/.

⚠ Elektrofachkraft

DE

Betriebszustand	LEDs	Displayanzeige	Beschreibung
Einspeisebetrieb		eingespeiste Leistung bzw. Messwerte	Die grüne LED „Betrieb“ leuchtet. Die grüne LED „Einspeisung“ leuchtet. Auf dem Desktop erscheint das Symbol „Einspeisung“. Der WR speist in das Netz ein.
Nichteinspeise-betrieb		Statusmeldung	Das Display zeigt die entsprechende Meldung an.
Störung		Störungsmeldung	Das Display zeigt die entsprechende Meldung an. Die rote LED „Störung“ leuchtet.

8.1.2 Grafikdisplay

Das Grafikdisplay zeigt Messwerte und Daten an und ermöglicht die Konfiguration des Wechselrichters über ein grafisches Menü. Im Normalbetrieb ist die Hintergrundbeleuchtung ausgeschaltet. Sobald Sie eine der Bedientasten drücken, wird die Hintergrundbeleuchtung aktiviert. Sie schaltet sich nach einer einstellbaren Zeit ohne Tastenbetätigung wieder aus. Sie können die Hintergrundbeleuchtung auch dauerhaft aktivieren oder deaktivieren. Im Schlafmodus deaktiviert der Wechselrichter das Display unabhängig von der gewählten Einstellung.



HINWEIS

Bedingt durch Toleranzen der Messglieder entsprechen die gemessenen und angezeigten Werte nicht immer den tatsächlichen Werten. Die Messglieder gewährleisten jedoch einen maximalen Solarertrag. Aufgrund dieser Toleranzen können die am Display angezeigten Tageserträge bis zu 15 % von den Werten des Einspeisezählers des Netzbetreibers abweichen.

Der Wechselrichter zeigt nach dem Einschalten und erfolgter Erstinbetriebnahme den Startbildschirm (Desktop) an. Wenn Sie sich im Menü befinden und für 2 Minuten keine der Bedientasten betätigen, kehrt der Wechselrichter zum Desktop zurück.

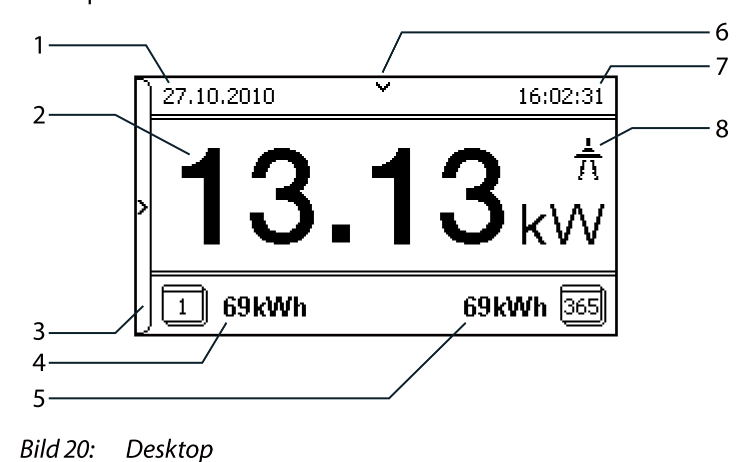


Bild 20: Desktop

Legende

1	Aktuelles Datum	6	Statusleiste
2	Aktuelle Leistung	7	Aktuelle Uhrzeit
3	Menüindikator	8	Einspeiseindikator
4	Tagesertrag		
5	Jahresertrag		

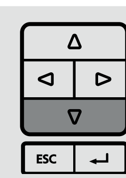
8.1.3 Bedientasten

Bedienen Sie den Wechselrichter über den 4-Wege-Taster und die OK- und ESC-Bedientasten.

Desktop

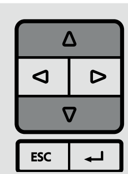
Menü öffnen

- ↻ Der Wechselrichter ist in Betrieb.
- ↻ Das LC-Display zeigt den Desktop an.
- ☞ Nach-rechts-Taste drücken.
- » Das Menü blendet von links nach rechts über den Desktop auf.



Tagesleistung anzeigen

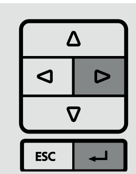
- ↻ Der Wechselrichter ist in Betrieb.
- ↻ Das LC-Display zeigt den Desktop an.
- ☞ Nach-unten-Taste drücken.
- » Das LC-Display zeigt den Tagesertrag in einem Diagramm an.
- ☞ Um zum Desktop zurückzukehren, eine beliebige Taste drücken.



Wechselrichter-Menü

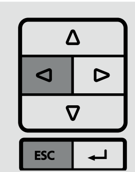
Einen Menüeintrag auswählen

- ↻ Sie haben den Desktop verlassen. Der Wechselrichter zeigt das Menü an.
- ☞ Nach-oben-Taste und Nach-unten-Taste verwenden.



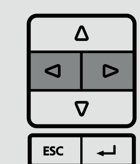
Einen Menüeintrag oder eine Einstellung öffnen

- ☞ Nach-rechts-Taste und OK-Taste verwenden.



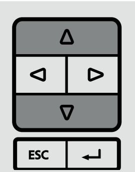
Zur nächsthöheren Menüebene springen / Änderungen verwerfen

- ☞ Nach-links-Taste oder die ESC-Taste drücken.



Eine Option auswählen

- ☞ Nach-rechts-Taste und Nach-links-Taste verwenden.

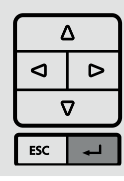


Eine Option / den Wert eines Eingabefeldes verändern

- ☞ Nach-oben-Taste und Nach-unten-Taste verwenden.

Geänderte Einstellungen speichern

- ☞ OK-Taste drücken.





8.2 Erstinbetriebnahme

Beim ersten Start zeigt der Wechselrichter den Konfigurations-Assistenten an. Er führt Sie durch die für die Erstinbetriebnahme notwendigen Einstellungen.



HINWEIS

Der Konfigurations-Assistent erscheint nach seinem erfolgreichem Abschluss bei einem Neustart des Wechselrichters nicht erneut. Sie können die Ländereinstellung anschließend nur über das kennwortgeschützte Parametermenü ändern. Die weiteren Einstellungen bleiben weiterhin über das Einstellmenü veränderbar.



HINWEIS

Im Konfigurations-Assistent ist die Reihenfolge der für die Erstinbetriebnahme erforderlichen Einstellungen vorgegeben.

Navigation

- Um eine Einstellung auszuwählen, die Nach-Oben-Taste und die Nach-Unten-Taste drücken.
- Um den nächsten Menüpunkt auszuwählen, die OK-Taste drücken.
- Um zum zuletzt gewählten Menüpunkt zurückzukehren, die ESC-Taste drücken.
- Die erforderlichen Einstellungen vornehmen.
- Im letzten Menüpunkt die OK-Taste drücken.

Erstkonfiguration

- Wählen Sie die Menüsprache aus
- Datum und Uhrzeit einstellen
- Legen Sie das Betreiber-Land mit Netztyp fest.
- Für das dauerhafte speichern des eingestellten Betreiber-Landes und Netztyps müssen Sie mit „Ja“ bestätigen.

» Sie haben die Erstkonfiguration abgeschlossen. Der Wechselrichter nimmt den Betrieb auf.

8.3 Menüstruktur

8.3.1 Darstellung auf dem LC-Display

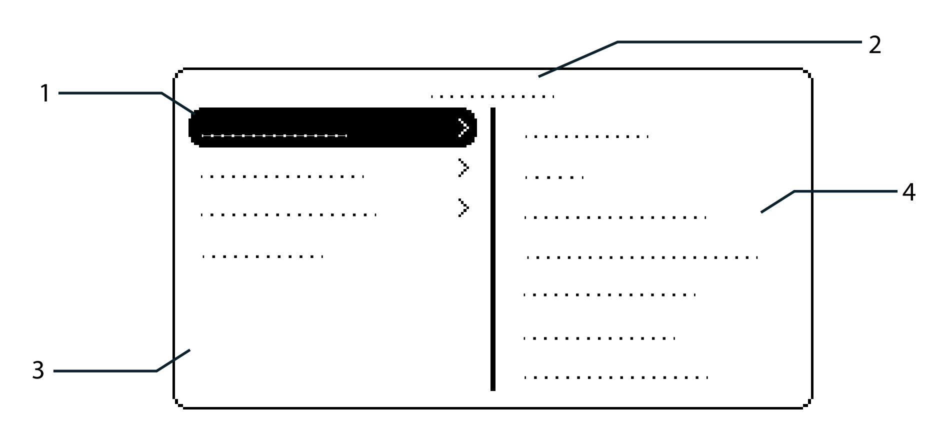


Bild 21: Hauptmenü

Legende

1	Ausgewählter Menüeintrag	3	Menüeinträge der aktiven Menüebene
2	Name der aktiven Menüebene	4	Menüeinträge der nächsttieferen Menüebene



8.3.2 Menüaufbau



HINWEIS

Die im Display angezeigten Menüeinträge sind von den verfügbaren Länder- und Netztyp-Einstellungen abhängig und können gerätespezifisch voneinander abweichen.

Verwendete Symbole:

0-1-2-3	Menüebene (0, 1, 2, 3)	↳	Untermenü verfügbar
(Auge)	Anzeigemenü	(Schloss)	Kennwortgeschütztes Menü
(Liste)	Optionsmenü		

Länderspez. Einstellung	Menü-ebene	Anzeige/ Einstellung		Aktion in diesem Menü/Bedeutung
	Desktop	**Desktop**	↳	☞ Nach-Rechts-Taste drücken.
	0	**Menü „Messwerte“**	↳	☞ Menü öffnen: Nach-Rechts-Taste oder OK-Taste drücken.
	1	**Generator**	(Auge)	Zeigt die DC-seitige Spannung, Stromstärke und Leistung an.
	1	**Netz**	(Auge)	Zeigt die AC-seitige Spannung, Stromstärke und Leistung an.
	1	**Power Control**	(Auge)	Zeigt den aktuellen Wert der externen Leistungsbegrenzung durch den Netzbetreiber an.
	1	**cos-phi**	(Auge)	Zeigt den Status der Blindleistungsregelung an.
	1	**Gerätetemperatur**	(Auge)	Zeigt die Temperatur im Wechselrichter-Gehäuse an.
	1	**Ertragszähler**	(Auge) (Liste)	Zeigt den Ertrag in kWh an. ☞ Zähler über die Schaltfläche „Reset“ zurücksetzen.
	1	**Ertrag heute**	(Auge)	Zeigt den bisherigen Ertrag des laufenden Tages an.
	1	**Ertrag gesamt**	(Auge)	Zeigt den gesamten bisherigen Ertrag an.
	1	**CO2-Einsparung**	(Auge)	Zeigt die errechnete CO_2-Einsparung (in kg) an.
	1	**Betriebszeitzähler**	(Auge) (Liste)	Zeigt die Betriebsdauer in Stunden an. ☞ Zähler über die Schaltfläche „Reset“ zurücksetzen.
	1	**Betriebszeit heute**	(Auge)	Zeigt die Betriebsdauer am heutigen Tag an.
	1	**Betriebszeit total**	(Auge)	Zeigt die Gesamtbetriebsdauer an.
	1	**Logdaten-Anzeige**	↳	☞ Menü öffnen: Nach-Rechts-Taste oder OK-Taste drücken. ☞ Messdaten können über Einzelselektion auf einen eingesteckten USB-Stick übertragen werden.

KACO new energy.



Länderspez. Einstellung	Menü-ebene	Anzeige/ Einstellung		Aktion in diesem Menü/Bedeutung
	0-1-2-3	**Tagesanzeige**		Zeigt aufgezeichnete Betriebsdaten grafisch an. 1. Den anzuzeigenden Messwert auswählen. Unterstützte Messwerte: • Netzleistung P(Netz) • DC-Leistung pro Strang P(PV) 1-2 • DC-Spannung pro Strang U(PV) 1-2 • Gerätetemperatur 2. Ein Tag auswählen. 3. OK-Taste drücken. » Das Display zeigt die ausgewählten Daten an. ☞ Eine beliebige Taste drücken, um in das vorige Menü zurückzukehren.
	0-1-2-3	**Monatsanzeige**		Zeigt aufgezeichnete Betriebsdaten grafisch an. 1. Ein Monat auswählen. 2. OK-Taste drücken. » Das Display zeigt die ausgewählten Daten an. ☞ Eine beliebige Taste drücken, um in das vorige Menü zurückzukehren.
	0-1-2-3	**Jahresanzeige**		Zeigt aufgezeichnete Betriebsdaten grafisch an. 1. Ein Jahr auswählen. 2. OK-Taste drücken. » Das Display zeigt die ausgewählten Daten an. ☞ Eine beliebige Taste drücken, um in das vorige Menü zurückzukehren.
	0-1-2-3	**CSV-Logdaten**		☞ Menü öffnen: Nach-Rechts-Taste oder OK-Taste drücken.
	0-1-2-3	**Dezimaltrennung**		☞ Dezimaltrennzeichen für den Export gespeicherter Betriebsdaten auswählen.
	0-1-2-3	**Auf USB speichern**		In diesem Menü können Sie gespeicherte Betriebsdaten auf einen angeschlossenen USB-Flashspeicher exportieren. ↻ Sie haben einen USB-Flashspeicher an den Wechselrichter angeschlossen. 1. Die zu exportierenden Daten (Jahr, Monat oder Tag) auswählen. 2. OK-Taste drücken. » Der Wechselrichter schreibt die Daten auf einen angeschlossenen USB-Flashspeicher.
	0-1-2-3	**Menü „Einstellungen“**		☞ Menü öffnen: Nach-Rechts-Taste oder OK-Taste drücken.
	0-1-2-3	**Sprache**		☞ Die gewünschte Sprache der Bedienoberfläche auswählen.
	0-1-2-3	**Gesamtertrag def.**		Sie können den Gesamtertrag auf einen frei wählbaren Wert festlegen, beispielsweise, wenn Sie ein Tauschgerät erhalten haben und den bisherigen Ertrag fortschreiben wollen. ☞ Die Schaltfläche „Speichern“ auswählen und mit der OK-Taste bestätigen.



Länderspez. Einstellung	Menü-ebene	Anzeige/ Einstellung		Aktion in diesem Menü/Bedeutung
	0 1 2 3	**Schnittstelle**		☞ Wenn der Wechselrichter Endgerät ist: Terminierung aktivieren (Menüpunkt „Busterminierung“) ☞ Dem Wechselrichter eine eindeutige RS485-Busadresse zuweisen (Menüpunkt „RS485-Adresse“). Die Adresse darf nicht mit der eines weiteren Wechselrichters oder eines Powador-proLOG-Gerätes übereinstimmen.
	0 1 2 3	**Impulsrate S0**		☞ Impulsrate des S0-Anschlusses festlegen.
	0 1 2 3	**Priwatt**	↳	☞ Menü öffnen: Nach-Rechts-Taste oder OK-Taste drücken.
	0 1 2 3	**Aktivierungs-modus**		☞ Funktion Powador-priwatt aktivieren/deaktivieren ☞ Betriebsart auswählen **HINWEIS:** Eine erneute Aktivierung hängt vom gewählten Betriebsmodus und von den Aktivierungsbedingungen ab.
	0 1 2 3	**Beobachtungszeit**		☞ Zeitspanne einstellen, während der die Leistungsschwelle ununterbrochen überschritten sein muss.
	0 1 2 3	**Leistungsschwelle**		☞ Leistungsschwelle einstellen, ab der die Beobachtungszeit bis zur Aktivierung beginnt.
	0 1 2 3	**Betriebsmodus**		☞ Leistungsabhängig: die Funktion bleibt so lange aktiv, bis die eingestellte Leistungsschwelle unterschritten wird. ☞ Zeitabhängig: Die Funktion ist unabhängig von der Einstrahlung für die eingestellte Betriebszeit aktiv.
	0 1 2 3	**Betriebszeit**		**HINWEIS:** Der Menüpunkt ist nur im Betriebsmodus „Zeitabhängig“ verfügbar. ☞ Nach der Zuschaltung ist die Funktion für die eingestellte Betriebszeit aktiv.
	0 1 2 3	**Schnellstart**		☞ Die Wartezeiten beim Selbsttest durch Drücken der Schaltfläche „Aktivieren“ reduzieren.
	0 1 2 3	**Logging-Intervall**		☞ Zeitspanne zwischen 2 Logdaten-Erfassungen festlegen.
	0 1 2 3	**Logdaten-Backup**		Der Wechselrichter unterstützt die Sicherung der gesamten erfassten Ertragsdaten auf ein angeschlossenes USB-Speichergerät. ☞ Logdaten-Backup aktivieren oder deaktivieren.
	0 1 2 3	**Display**		☞ Kontrasteinstellung für das Display festlegen. ☞ Zeitspanne ohne Benutzereingabe, nach der die Hintergrundbeleuchtung des LC-Displays abschaltet, festlegen. ☞ Alternativ: Hintergrundbeleuchtung durch Auswahl von „Ein“ oder „Aus“ dauerhaft aktivieren oder deaktivieren.



Länderspez. Einstellung	Menü-ebene	Anzeige/ Einstellung		Aktion in diesem Menü/Bedeutung
	0-1-2-3 (1)	**Datum & Uhrzeit**	☰	☞ Datum und Uhrzeit einstellen. **HINWEIS:** Zur Selbstdiagnose führt der Wechselrichter täglich um 0:00 Uhr einen Neustart durch. Um einen Neustart während des Einspeisebetriebs zu vermeiden und stets verlässliche Logdaten zu erhalten, achten Sie auf die korrekte Einstellung der Uhrzeit.
	0-1-2-3 (1)	**Netzwerk**	↳	☞ Menü öffnen: Nach-Rechts-Taste oder OK-Taste drücken.
	0-1-2-3 (2)	**DHCP**	☰	DHCP aktivieren oder deaktivieren. ☞ Ein: DHCP aktivieren. Bei Verfügbarkeit eines DHCP-Servers werden IP-Adresse, Subnetzmaske, Gateway und DNS-Server automatisch von diesem Server bezogen und die genannten Menüeinträge ausgeblendet. ☞ Aus: DHCP deaktivieren, Einstellungen manuell vornehmen.
	0-1-2-3 (2)	**IP-Adresse**	☰	☞ Eine im Netzwerk einmalige IPv4-Adresse zuweisen.
	0-1-2-3 (2)	**Subnetzmaske**	☰	☞ Netzwerkmaske zuweisen.
	0-1-2-3 (2)	**Gateway**	☰	☞ IPv4-Adresse des Gateways eingeben.
	0-1-2-3 (2)	**DNS-Server**	☰	☞ IPv4-Adresse des DNS-Servers eingeben.
	0-1-2-3 (2)	**Webserver**	☰	☞ Den integrierten Webserver aktivieren oder deaktivieren. ☞ Den Port, auf dem der Webserver erreichbar sein soll, einstellen.
	0-1-2-3 (2)	**Powador-web**	☰	☞ Ein: Der Wechselrichter versucht, sich mit dem Webportal Powador-web zu verbinden. ☞ Aus: Die Anbindung an Powador-web ist deaktiviert.
	0-1-2-3 (2)	**Modbus TCP**	☰	☞ Funktion aktivieren/deaktivieren. ☞ Netzwerkport einstellen.
	0-1-2-3 (2)	**Verbindungsstatus**	👁	Zeigt den Status der Netzwerkverbindung an.
	0-1-2-3 (0)	**Menü „Parameter“**	↳	☞ Nach-Rechts-Taste oder OK-Taste drücken. **HINWEIS:** Der Wechselrichter zeigt das Menü „Parameter“ in der Standardeinstellung nicht an. Um das Parameter-Menü anzuzeigen: 1. Öffnen Sie das Menü. 2. Halten Sie für mehrere Sekunden die Nach-Oben-Taste und die Nach-Unten-Taste gleichzeitig gedrückt.
	0-1-2-3 (1)	**Land**	🔒 ☰	1. Das vierstellige Passwort über den 4-Wege-Taster eingeben. Das Passwort ist gerätespezifisch. 2. Eingabe mit der OK-Taste bestätigen. 3. Die gewünschte Ländereinstellung festlegen. **HINWEIS:** Diese Option beeinflusst die länderspezifischen Betriebseinstellungen des Wechselrichters. Wenden Sie sich für weitere Informationen an den KACO-Service.



Länderspez. Einstellung	Menü-ebene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü/Bedeutung
	0 **1** 2 3	**Netztyp/Richtlinie**	☞ Den für den Einsatzort des Wechselrichters geltenden Netztyp auswählen.
AU, BG, FR, GR, PT, ES, CZ, KR	0 **1** 2 3	**Spannungsabsch.**	Der Wechselrichter ist mit einer redundanten 3-Phasen-Überwachung ausgestattet. Unter- oder überschreitet die Netzspannung die eingestellten Werte, schaltet der Wechselrichter ab. Die minimale Abschaltschwelle kann in 1 V-Schritten eingestellt werden. ☞ Abschaltwerte für Unter- und Überspannung konfigurieren. ☞ ggf. Zeitspanne vom Auftreten des Fehlers bis zum Abschalten des Wechselrichters einstellen.
DE, AU, BG, FR, GR, HU, IL, PT, ES, CZ, KR	0 **1** 2 3	**Frequenzabsch.**	Der Wechselrichter überwacht die Netzfrequenz kontinuierlich. Unter- oder überschreitet die Netzfrequenz die konfigurierten Werte, schaltet der Wechselrichter ab. ☞ Grenzwerte für Unterfrequenz und Überfrequenz in 0,1 Hz-Schritten einstellen. ☞ Zeitspanne vom Auftreten des Fehlers bis zum Abschalten des Wechselrichters einstellen.
DE, BE, FR, IT, AT, PL, UD	0 **1** 2 3	**Überspannungsab.**	☞ Passwortschutz aktivieren oder deaktivieren. ☞ Abschaltschwelle für die Überspannungsabschaltung festlegen. Es wird der 10-Minuten-Mittelwert der gemessenen Spannung nach EN50160 verwendet. ☞ Zeitspanne vom Auftreten des Fehlers bis zum Abschalten des Wechselrichters einstellen.
DE, FR, GB, HU, IL, IN, IT, AT, PL, RU, ES, TH, ZA, UD			☞ Abschaltschwellen für die schnelle und langsame Überspannungsabschaltung festlegen. ☞ Zeitspanne vom Auftreten des Fehlers bis zum Abschalten des Wechselrichters einstellen.
BG, FR, CZ, UD	0 **1** 2 3	**Spannungsabfall**	Der Spannungsabfall zwischen Wechselrichter und Einspeisezähler wird zum eingestellten Grenzwert für die Netzabschaltung nach EN50160 addiert. Der Grenzwert kann auf 0-11 V in 1 V-Schritten eingestellt werden. ☞ Abschaltwert für den Spannungsabfall (0-11 V) festlegen.
DE, FR, GB, HU, IL, IN, IT, AT, PL, RU, ES, TH, ZA, UD	0 **1** 2 3	**Unterspannungsab.**	☞ Abschaltschwelle für die schnelle und langsame Unterspannungsabschaltung festlegen. ☞ Zeitspanne vom Auftreten des Fehlers bis zum Abschalten des Wechselrichters einstellen.
DE, FR, GB, IN, IT, AT, PL, RU, ES, TH, ZA, UD	0 **1** 2 3	**Überfrequenzab.**	☞ Grenzwert für die Überfrequenzabschaltung einstellen.
	0 **1** 2 3	**Unterfrequenzab.**	☞ Grenzwert für die Unterfrequenzabschaltung einstellen.
FR, IL, IN, IT, AT, PL, RU, TH, ZA, UD	0 **1** 2 3	**Zuschaltbedingung**	Der Wechselrichter überprüft Netzspannung und Netzfrequenz. Er beginnt mit dem Einspeisebetrieb, wenn die Messwerte innerhalb der eingestellten Bereiche liegen. ☞ Minimal- und Maximalwerte für das Zuschalten einstellen.



Länderspez. Einstellung	Menü-ebene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü/Bedeutung
DE, BE, FR, GB, IL, IN, IT, AT, PL, RU, ES, TH, ZA, UD	0 1 2 3	**Zuschaltzeit**	☞ Zeitvorgabe für die Netzbeobachtung (in Sekunden) beim Einschalten und beim erneuten Zuschalten nach einem Fehler einstellen.
IL, IT, ZA	0 1 2 3	**P(f) Gradient**	☞ Gradienten für die Leistungsbegrenzung bei steigender Netzfrequenz in %/Hz einstellen. Dieser Prozentwert bezieht sich auf die Nennfrequenz von 50 Hz.
	0 1 2 3	**P(f) Schwellwerte**	☞ Frequenzschwellen für die Aktivierung und Deaktivierung der Leistungsbegrenzung in Hz einstellen.
	0 1 2 3	**DC-Startspannung**	Der Wechselrichter beginnt mit der Einspeisung, sobald diese DC-Spannung anliegt. ☞ Startspannung einstellen.
	0 1 2 3	**DC-Beschaltung**	☞ Zwischen automatischer Erkennung und manueller Einstellung wählen. ☞ Beschaltungsbeispiele beachten!
	0 1 2 3	**Konst.spann.regler**	Bietet die Möglichkeit zum Deaktivieren des MPP-Suchbetriebs, um den Wechselrichter mit einer konstanten DC-Spannung zu betreiben. ☞ Funktion aktivieren oder deaktivieren. ☞ Wert für Konstantspannungsregelung (200 - 800 V) einstellen. **HINWEIS:** Bei Spannungen unterhalb der minimalen MPP-Spannung reduziert sich die mögliche Eingangsleistung. Der Eingangstrom wird auf 34 A/Eingang begrenzt.
	0 1 2 3	**Leistungs-begrenzung**	Über die interne Leistungsbegrenzung kann die Ausgangsleistung des Wechselrichters dauerhaft auf einen kleineren Wert als die maximale Ausgangsleistung festgelegt werden. Dies kann notwendig sein, um auf Anforderung des Netzbetreibers die maximale Anschlussleistung der Anlage am Netzverknüpfungspunkt zu begrenzen. Nach der erstmaligen Eingabe der Leistungsbegrenzung kann der Wert geschützt werden. Nach Schützen des Wertes kann dieser nur noch nach Eingabe des gerätespezifischen Passwortes geändert werden. 1. Ggf. Passwortschutz aktivieren. 2. Aktivierungsstatus festlegen. 3. Grenzwert für die maximale Einspeiseleistung festlegen. 4. Eingabe mit der OK-Taste bestätigen.



Länderspez. Einstellung	Menü-ebene	Anzeige/ Einstellung		Aktion in diesem Menü/Bedeutung
	0-1-2-3	**Powador-protect**		Konfiguriert die Unterstützung für die Netzabschaltung durch einen am Digitaleingang des Wechselrichters angeschlossenen Powador-protect. ↻ Für Auto/Ein: Ein Powador-protect ist in der PV-Anlage in Betrieb und über den Digital-Ein-/Ausgang mit dem Wechselrichter verbunden. ☞ Auto: Der Wechselrichter erkennt einen in der PV-Anlage verbauten Powador-protect automatisch. ☞ Ein: Das Digitalsignal des Powador-protect muss am Digitaleingang des Wechselrichters anliegen, damit der Wechselrichter mit der Einspeisung beginnt. ☞ Aus: Der Wechselrichter prüft nicht, ob ein Powador-protect in der PV-Anlage verbaut ist.
	0-1-2-3	**Iso.widerstand**		☞ Schwellwert (in 1 kOhm-Schritten) einstellen, ab dem die Isolations-Überwachung einen Fehler meldet.
DE-MSp, FR, AT, PL, RU, ES, TH, ZA	0-1-2-3	**FRT**		Der Wechselrichter unterstützt die dynamische Netzstabilisierung (Fault-Ride-Through/Durchfahren von Netzstörungen). Folgende Parameter sind einstellbar: ☞ Betriebsmodus ☞ Totband ☞ Totbandmodus ☞ Konstante k ☞ Dynamischer Blindstrom
DE, BE, FR, GB, IL, IT, AT, PL, RU, ES, KR, TH, ZA	0-1-2-3	**Blindleistung**	↳	☞ Menü öffnen: Nach-Rechts-Taste oder OK-Taste drücken. ☞ Blindleistungsverfahren aktivieren: Verfahren auswählen und OK-Taste drücken. Das aktive Verfahren wird markiert.
	0-1-2-3	**Vorgabe cos-phi**		☞ Leistungsfaktor festlegen. ☞ Falls ein Leistungsfaktor ungleich 1 gewählt wird: Art der Phasenverschiebung (untererregt/übererregt) auswählen.
DE-MSp, FR, GB, IL, IT, AT, PL, RU, ES, KR, TH	0-1-2-3	**Vorgabe Q**		☞ Blindleistung Q (in %) auf einen festen Wert einstellen. ☞ Art der Phasenverschiebung (untererregt/übererregt) auswählen
DE, BE, GB, IT, AT, ES, KR, UD	0-1-2-3	**cos-phi(P/Pn)**	↳	☞ Menü öffnen: Nach-Rechts-Taste oder OK-Taste drücken.
GB, IT, AT, ES, KR	0-1-2-3	**Lock-In-Spannung**		☞ Leistungsbereich in % der Nennspannung einstellen, in dem das Netzstützungsverfahren aktiv ist.
	0-1-2-3	**Lock-Out-Spannung**		



Länderspez. Einstellung	Menü-ebene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü/Bedeutung
DE, BE, FR, GB, IL, IT, AT, PL, RU, ES, KR, TH, UD	0-1-2-**3**	**Anzahl Stützstellen**	Diese Option definiert, wie viele Stützstellen im darauffolgenden Menü konfiguriert werden können. Die maximale Anzahl an konfigurierbaren Stützstellen ist vom gewählten Netztyp abhängig. ☞ Anzahl der Stützstellen für die Blindleistungs-Kennlinie festlegen.
	0-1-2-**3**	**1., 2. ...Stützstelle**	☞ Leistungsfaktor für die 1., 2.,... Stützstelle festlegen ☞ Falls ein Leistungsfaktor ungleich 0 gewählt wird: Art der Phasenverschiebung (untererregt/übererregt) auswählen
DE-MSp, FR, PL, RU, ES, TH, UD	0-1-**2**-3	**Kennlinie Q(U)**	☞ Sollspannung festlegen. ☞ Steigung festlegen. ☞ Änderungszeit festlegen.
GB, IT, AT, KR	0-1-**2**-3	**Q(U) 5 Stützst.**	☞ Menü öffnen: Nach-Rechts-Taste oder OK-Taste drücken.
	0-1-2-**3**	**Lock-In-Leistung**	☞ Leistungsbereich in % der Nennleistung einstellen, in dem das Netzstützungsverfahren aktiv ist.
	0-1-2-**3**	**Lock-Out-Leistung**	
	0-1-2-**3**	**Zeitkonstante**	☞ Reaktionsgeschwindigkeit der Regelung einstellen.
	0-1-2-**3**	**Anzahl Stützstellen**	☞ Anzahl der Stützstellen für die Blindleistungs-Kennlinie festlegen.
	0-1-2-**3**	**1., 2. ...Stützstelle**	☞ Spannung, Leistung und Art der Phasenverschiebung für die Stützstellen festlegen.
GB, IT, KR	0-1-**2**-3	**Q(U) 2-Punkt**	☞ Menü öffnen: Nach-Rechts-Taste oder OK-Taste drücken.
GB, IT, KR	0-1-2-**3**	**Lock-In-Leistung**	☞ Leistungsbereich in % der Nennleistung einstellen, in dem das Netzstützungsverfahren aktiv ist.
	0-1-2-**3**	**Lock-Out-Leistung**	
	0-1-2-**3**	**Zeitkonstante**	☞ Reaktionsgeschwindigkeit der Regelung einstellen.
	0-1-2-**3**	**1.-4. Stützstelle**	☞ Spannung, Leistung und Art der Phasenverschiebung für die Stützstellen festlegen.
DE-NSp, BE,	0-**1**-2-3	**Netzfehler**	Anzeige der im Netz aufgetretenen Fehler. ☞ Um die letzten 5 Netzfehlermeldungen anzuzeigen, wählen Sie die Schaltfläche „Anzeigen“.
DE, GB, AT	0-**1**-2-3	**Schutzparameter**	Anzeige der wesentlichen Schutzparameter. ☞ Um die Schutzparameter anzuzeigen , wählen Sie die Schaltfläche „Anzeigen“.
	0-1-2-3	**Menü „Informationen“**	☞ Menü öffnen: Nach-Rechts-Taste oder OK-Taste drücken.
	0-**1**-2-3	**WR-Typ**	Zeigt die Typenbezeichnung des Wechselrichters an. Bei aktivierter Begrenzung der Einspeiseleistung: Anzeige der maximalen Leistung in kW .
	0-**1**-2-3	**SW-Version**	Zeigt die installierte Softwareversion an.



DE

Länderspez. Einstellung	Menü-ebene	Anzeige/ Einstellung		Aktion in diesem Menü/Bedeutung
	0-1-2-3	**Seriennummer**	👁	Zeigt die Seriennummer des Wechselrichters an.
	0-1-2-3	**Land anzeigen**	👁	Zeigt die gewählte Ländereinstellung an. Optional: Zeigt den Netztyp an, falls ein Netztyp ausgewählt ist.
	0-1-2-3	**Menü „Hersteller“**	↳	Das Display zeigt Informationen über den Gerätehersteller an.

8.4 Wechselrichter überwachen

Der Wechselrichter besitzt einen integrierten Webserver. Dieser ermöglicht die Überwachung und Aufzeichnung des Betriebszustandes und des Ertrages Ihrer PV-Anlage.

Sie können aufgezeichnete Daten anzeigen über:

- das eingebaute LC-Display
- den integrierten Webserver über ein an die Ethernet-Schnittstelle des Wechselrichters angeschlossenes internetfähiges Gerät

Sie können aufgezeichnete Daten über ein an die USB-Schnittstelle des Wechselrichters angeschlossenes Speichermedium, beispielsweise einen USB-Stick, auslesen.

8.4.1 USB-Schnittstelle

Verwenden Sie einen externen USB-Speicher, um im Wechselrichter gespeicherte Betriebsdaten auszulesen.

8.4.1.1 Log-Daten auslesen



HINWEIS

Die USB-Schnittstelle ist ausschließlich für eine Verwendung mit USB-Flashspeicher („USB-Sticks“) zugelassen. Der maximal verfügbare Strom beträgt 100 mA. Bei Verwendung eines Gerätes mit einem höheren Strombedarf schaltet sich die Stromversorgung der USB Schnittstelle ab, um den Wechselrichter vor einer Beschädigung zu schützen.

Log-Daten auslesen

1. Ein geeignetes USB-Speichergerät an die USB-Schnittstelle an der Unterseite des Wechselrichters anschließen.
2. Das Menü „Logdaten-Anzeige“ öffnen.
3. Eintrag „Auf USB speichern“ wählen.
4. Die gewünschten Logdaten über den 4-Wege-Taster auswählen.
5. Die OK-Taste drücken.

» Der Wechselrichter legt die ausgewählten Logdaten auf dem USB-Speichergerät ab.

8.4.2 Webserver

Der Wechselrichter besitzt einen integrierten Webserver. Nach der Einrichtung des Netzwerkes und der Aktivierung des Webservers im Einstellmenü können Sie den Webserver über einen Internetbrowser aufrufen. Die Sprachversion der durch den Webserver ausgelieferten Website wird dynamisch anhand der in Ihrem Internetbrowser voreingestellten Sprachpräferenzen angepasst. Wenn Ihr Internetbrowser eine Sprache anfordert, die dem Wechselrichter nicht bekannt ist, verwendet der Webserver die im Wechselrichter eingestellte Menüsprache.



DE

8.4.2.1 Webserver einrichten

Ethernet-Schnittstelle konfigurieren

↻ Sie haben den Wechselrichter an Ihr Netzwerk angeschlossen.

1. Das Menü Einstellungen/Ethernet öffnen.
2. Eine eindeutige IP-Adresse zuweisen.
3. Subnetzmaske zuweisen.
4. Gateway zuweisen.
5. Einstellungen speichern.

8.4.2.2 Webserver verwenden

Verwenden Sie die aktuellste verfügbare Version Ihres verwendeten Internetbrowsers, um Inkompatibilitäten zu vermeiden. Für die korrekte Darstellung des Webservers muss JavaScript in den Browser-Einstellungen aktiviert sein.



HINWEIS

Grundsätzlich können Sie auch über das Internet auf den Webserver des Wechselrichters zugreifen. Dafür sind weitere Einstellungen an Ihrer Netzwerkkonfiguration, insbesondere des Internetrouters, erforderlich.

Beachten Sie, insbesondere bei der Verbindung über das Internet, dass die Kommunikation mit dem Wechselrichter über eine unverschlüsselte Verbindung erfolgt.

Webserver aufrufen

↻ Ethernet-Schnittstelle konfigurieren.

↻ Ethernet-Schnittstelle anschließen.

1. Internetbrowser öffnen.
2. Im Adressfeld des Internetbrowsers die IP-Adresse des Wechselrichters eingeben und aufrufen.

» Der Internetbrowser zeigt den Startbildschirm des Webservers an.

Nach dem Aufruf zeigt der Webserver Informationen über den Wechselrichter sowie die momentanen Ertragsdaten an. Der Webserver unterstützt die Anzeige der folgenden Mess- und Ertragsdaten:

• Einspeiseleistung	• Generatorleistung
• Status	• Generatorspannung
• Netzleistung	• Gerätetemperatur
• Netzspannung	

Um Ertragsdaten anzuzeigen und zu exportieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

Anzeigezeitraum auswählen

1. Webserver aufrufen.
2. Anzeigezeitraum über eine der Schaltflächen Tagesansicht, Monatsansicht, Jahresansicht oder Gesamtansicht auswählen.

Anzeigedaten filtern (nur Tagesansicht)

1. Webserver aufrufen.
2. Die Tagesansicht auswählen.
3. Um Messwerte einzublenden oder auszublenden, im Bereich „Anzeige auswählen“ die entsprechenden Kontrollkästchen abwählen oder anwählen.

DE

Daten exportieren

1. Ggf. Anzeigedaten filtern.
2. Ggf. Anzeigezeitraum auswählen (Tages-, Monats-, Jahres- oder Gesamtansicht).
3. Schaltfläche „Daten Export“ drücken.
4. Datei abspeichern.



HINWEIS

Unabhängig von den im Bereich „Anzeige auswählen“ gewählten Anzeigedaten enthält eine Exportdatei stets alle verfügbaren Mess- und Ertragsdaten des gewählten Zeitraums

8.5 Ein Software-Update durchführen

Sie können die Software des Wechselrichters über die integrierte USB-Schnittstelle auf eine neue Version aktualisieren. Verwenden Sie hierzu einen FAT32-formatierten USB-Stick. Verwenden Sie keine Speichermedien mit externer Spannungsversorgung wie z.B. eine externe Festplatte.



HINWEIS

Stellen Sie die aktive DC- und AC-Spannungsversorgung des Wechselrichters sicher. Nur in diesem Betriebszustand können alle Komponenten des Wechselrichters auf die aktuellste Software-Version aktualisiert werden.

VORSICHT

Beschädigung des Wechselrichters

Das Update kann fehlschlagen, wenn während des Update-Vorgangs die Spannungsversorgung unterbrochen wird. Teile der Software oder der Wechselrichter selbst können dann beschädigt werden.

» Unterbrechen Sie die DC- und AC-Spannungsversorgung während des Update-Vorgangs nicht.

Software-Update vorbereiten

1. Software-Update-Datei von der KACO-Webseite herunterladen und auf der Festplatte abspeichern.
2. Update-Datei (.ZIP) vollständig auf den USB-Stick extrahieren.

» Software-Update durchführen.

Software-Update durchführen

↻ Software-Update vorbereiten.
↻ DC- und AC-Spannungsversorgung sicherstellen.

1. USB-Stick an den Wechselrichter anschließen.

» Die Meldung „Konfiguration gefunden. Möchten Sie diese laden?“ erscheint auf dem Display.

2. Wenn Sie das Update durchführen möchten, wählen Sie die Schaltfläche „Ja“ aus.

» Der Wechselrichter beginnt mit dem Update.

Das Update kann mehrere Minuten dauern. Während des Update-Vorgangs blinkt die LED „Betrieb“. Der Wechselrichter startet gegebenfalls mehrmals neu. Das Update ist vollständig eingespielt, wenn die Meldung „Konfiguration gefunden. Möchten Sie diese laden?“ erneut erscheint. Wählen Sie „Nein“ und bestätigen Sie mit der Enter-Taste. Der Wechselrichter nimmt den Einspeisebetrieb anschließend wieder auf. Sie können den Erfolg des Updates im Menü überprüfen:

Software-Version anzeigen

☞ Öffnen Sie das Menü Informationen / SW-Version.

» Der Wechselrichter zeigt die Versionen und Prüfsummen der aktuell eingespielten Software an.



9 Wartung / Störungsbeseitigung

9.1 Sichtkontrolle

Kontrollieren Sie den Wechselrichter und die Leitungen auf äußerlich sichtbare Beschädigungen und achten Sie auf die Betriebsstatusanzeige des Wechselrichters. Bei Beschädigungen benachrichtigen Sie Ihren Installateur. Reparaturen dürfen nur von der Elektrofachkraft vorgenommen werden.



HINWEIS

Lassen Sie den ordnungsgemäßen Betrieb des Wechselrichters in regelmäßigen Abständen durch Ihren Installateur überprüfen.

9.2 Wechselrichter äußerlich reinigen

 **GEFAHR**



Lebensgefährliche Spannungen im Wechselrichter!

Schwere Verletzungen oder Tod durch Eindringen von Feuchtigkeit.

› Nur trockene Gegenstände zum Reinigen des Wechselrichters verwenden.
› Den Wechselrichter nur außen reinigen.

Wechselrichter reinigen

☞ Keine Druckluft verwenden!
☞ Regelmäßig mit einem Staubsauger oder einem weichen Pinsel losen Staub auf den Lüfterabdeckungen, zwischen den Kühlrippen und an der Oberseite des Wechselrichters entfernen.
☞ Gegebenenfalls Verschmutzungen von den Lüftungseinlässen entfernen.
☞ Gegebenenfalls Lüfterabdeckung abnehmen und Ablagerungen entfernen.

9.3 Abschalten für Wartung und Störungsbeseitigung

 **GEFAHR**

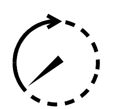
Lebensgefährliche Spannungen liegen auch nach Frei- und Ausschalten des Wechselrichters an den Klemmen und Leitungen im Wechselrichter an!

Schwere Verletzungen oder Tod durch Berühren der Leitungen und Klemmen im Wechselrichter.

Bei Einstrahlung liegt an den offenen Enden der DC-Leitungen eine Gleichspannung an. Beim Trennen der DC-Leitungen unter Last können Lichtbögen entstehen.



Der Wechselrichter darf ausschließlich von einer anerkannten und vom Versorgungsnetzbetreiber zugelassenen Elektrofachkraft geöffnet und gewartet werden.



› Alle Sicherheitsvorschriften und aktuell gültigen technischen Anschlussbedingungen des zuständigen Energieversorgungsunternehmens einhalten.
› AC- und DC-Seiten spannungsfrei schalten.
› AC- und DC-Seiten gegen Wiedereinschalten sichern.
› Offene Leitungsenden nicht berühren.
› Kurzschlüsse vermeiden.
› Erst dann den Wechselrichter öffnen.
› Nach dem Abschalten 30 Minuten warten, bevor Sie in den Wechselrichter greifen.



VORSICHT

Zerstörung des DC-Anschlusses

Die Anschlussklemmen können beim Trennen der Anschlussleitung unter Last durch die Entstehung von Lichtbögen zerstört werden.

› Unbedingt die vorgesehene Abschaltreihenfolge einhalten.

Wechselrichter abschalten

1. Netzspannung durch Deaktivieren der externen Sicherungselemente abschalten.
2. PV-Generator über den DC-Trennschalter freischalten.

GEFAHR! Die DC-Leitungen stehen weiterhin unter Spannung!

☞ Netzanschlussklemmen auf Spannungsfreiheit kontrollieren.

9.4 Störungen

9.4.1 Vorgehensweise



GEFAHR

Lebensgefährliche Spannungen liegen auch nach Frei- und Ausschalten des Wechselrichters an den Klemmen und Leitungen im Wechselrichter an!

Schwere Verletzungen oder Tod durch Berühren der Leitungen und Klemmen im Wechselrichter.

☞ Bei einer Störung eine anerkannte und vom Versorgungsnetzbetreiber zugelassene Elektrofachkraft bzw. den Service der KACO new energy GmbH benachrichtigen.

☞ Nur die mit B gekennzeichneten Aktionen selbst ausführen.

☞ Bei Stromausfall warten, bis die Anlage automatisch wieder anfährt.

☞ Bei längerem Ausfall Ihre Elektrofachkraft benachrichtigen.

B = Aktion des Betreibers

E = Gekennzeichnete Arbeiten darf nur eine Elektrofachkraft ausführen!

K = Gekennzeichnete Arbeiten darf nur ein Service-Mitarbeiter der KACO new energy GmbH ausführen!

9.4.2 Fehlerbehebung

Fehler	Fehlerursache	Erklärung/ Behebung	von
Das Display hat keine Anzeige und die LEDs leuchten nicht	Netzspannung nicht vorhanden	☞ Prüfen, ob die DC- und AC-Spannungen innerhalb der zulässigen Grenzen liegen (siehe Technische Daten).	E
		☞ KACO-Service benachrichtigen.	E
Der Wechselrichter beendet kurz nach dem Einschalten den Einspeisebetrieb, obwohl Einstrahlung vorhanden ist.	Defektes Netztrennrelais im Wechselrichter.	Falls das Netztrennrelais defekt ist, erkennt der Wechselrichter diesen Fehler während des Selbsttests.	
		☞ Ausreichende PV-Generatorleistung sicherstellen.	E
		☞ Falls das Netztrennrelais defekt ist, dieses durch den KACO-Service austauschen lassen. ☞ KACO-Service benachrichtigen.	K



Fehler	Fehlerursache	Erklärung/ Behebung	von
Wechselrichter ist aktiv, speist aber nicht ein. Am Display wird eine Netzstörung angezeigt.	Einspeisung ist aufgrund einer Netzstörung unterbrochen.	Aufgrund einer Netzstörung (zu hohe Netzimpedanz, Über- oder Unterspannung, Über- oder Unterfrequenz) beendete der Wechselrichter den Einspeisevorgang und trennt sich aus Sicherheitsgründen vom Netz.	
		☞ Netzparameter innerhalb der zulässigen Betriebsgrenzen verändern (siehe Kapitel „Inbetriebnahme“).	E
Netzsicherung löst aus.	Netzsicherung ist zu gering ausgelegt.	Bei starker Einstrahlung überschreitet der Wechselrichter je nach PV-Generator seinen Nennstrom kurzzeitig.	
		☞ Vorsicherung des Wechselrichters etwas größer als der max. Einspeisestrom wählen (siehe Kapitel „Installation“).	E
		☞ An den Netzbetreiber wenden, wenn die Netzstörung dauerhaft auftritt.	E
Netzsicherung löst aus.	Hardwareschaden des Wechselrichters.	Löst die Netzsicherung sofort aus, wenn der Wechselrichter in den Einspeisebetrieb geht (ab Ablauf der Anfahrzeit), liegt vermutlich ein Hardwareschaden des Wechselrichters vor.	
		☞ KACO-Service benachrichtigen, um die Hardware zu testen.	E
Wechselrichter zeigt unmöglichen Tagesspitzenwert an.	Störungen im Netz.	Der Wechselrichter arbeitet auch bei der Anzeige eines falschen Tagesspitzenwertes ohne Ertragseinbußen völlig normal weiter. Der Wert wird über Nacht zurückgesetzt.	
		☞ Zum sofortigen Zurücksetzen den Wechselrichter durch Netzfreischaltung und DC- Abschaltung aus- und wieder einschalten.	E
Tageserträge stimmen nicht mit den Erträgen des Einspeisezählers überein.	Toleranzen der Messglieder im Wechselrichter.	Die Messglieder im Wechselrichter wurden so gewählt, dass ein maximaler Ertrag gewährleistet ist. Aufgrund von Toleranzen können die angezeigten Tageserträge bis zu 15 % von den Werten des Einspeisezählers abweichen.	
		☞ Keine Aktion.	-
Wechselrichter ist aktiv, speist aber nicht ein. Displayanzeige: „Warten auf Einspeisen“	• Generatorspannung zu gering; • Netzspannung oder PV-Generatorspannung instabil.	• Die PV-Generatorspannung bzw. -leistung reicht nicht zum Einspeisen aus (zu geringe Sonneneinstrahlung). • Vor dem Einspeisevorgang prüft der Wechselrichter die Netzparameter. Die Einschaltzeiten sind je nach geltender Norm und Richtlinie in jedem Land unterschiedlich lang und können mehrere Minuten betragen. • Die Startspannung ist möglicherweise falsch eingestellt.	
		☞ Evtl. Startspannung im Parametermenü anpassen.	E



⚠ Elektrofachkraft

Fehler	Fehlerursache	Erklärung/ Behebung	von
Geräuschentwicklung des Wechselrichters.	Besondere Umgebungsbedingungen.	Bei besonderen Umgebungsbedingungen können die Geräte Geräusche verursachen bzw. können Geräusche hörbar sein. • Netzbeeinflussung bzw. Netzstörung verursacht durch besondere Verbraucher (Motoren, Maschinen etc.), die am selben Netzpunkt angeschlossen sind oder sich räumlich in der näheren Umgebung (Nachbarschaft) befinden. • Bei unbeständigem Wetter (häufige Sonne-Wolken-Wechsel) oder starker Sonneneinstrahlung kann aufgrund von hoher Leistung ein leichtes Brummen hörbar sein. • Bei bestimmten Netzverhältnissen können sich zwischen dem Eingangsfilter des Gerätes und dem Netz Resonanzen bilden, die auch bei abgeschaltetem Wechselrichter hörbar sein können. Diese Geräuschentwicklungen beeinträchtigen den Wechselrichterbetrieb nicht. Sie führen nicht zu Leistungsminderung, Ausfall, Schädigung oder Verkürzung der Lebensdauer der Geräte. Für Personen mit sehr empfindlichem Gehör (insbesondere Kinder) ist die Betriebsfrequenz der Wechselrichter von ca. 17 kHz durch ein hochfrequentes Summen hörbar. ☞ Keine Aktion	
Trotz hoher Einstrahlung speist der Wechselrichter nicht die max. Leistung ins Netz ein.	Gerät ist zu heiß und regelt die Leistung ab.	Wegen zu hohen Temperaturen im Geräteinneren hat der Wechselrichter abgeregelt, um einen Geräteschaden zu verhindern. Beachten Sie die technischen Daten. Sorgen Sie für eine ungehinderte Konvektionskühlung von außen. Decken Sie die Kühlrippen nicht ab. ☞ Für ausreichende Kühlung des Gerätes sorgen. ☞ Die Kühlrippen nicht abdecken.	B, E

9.5 Meldungen am Display und die LED „Störung“

Viele Störungsmeldungen weisen auf eine Störung des Netzes hin. Sie sind keine Funktionsstörungen des Wechselrichters. Die Auslöseschwellen werden in Normen festgelegt, z.B. VDE0126-1-1. Der Wechselrichter schaltet ab, wenn die zulässigen Werte unter- bzw. überschritten werden.

9.5.1 Anzeige von Status- und Störungsmeldungen

Display	LED Störung (rot)		
FS (Fehlerstatus)	● ⚠	**AN**	• Das Störmelderelais hat geschaltet. • Die Einspeisung wurde aufgrund einer Störung beendet.
BS (Betriebsstatus)	○ ⚠	**AUS**	• Das Störmelderelais fällt wieder ab. • Der Wechselrichter speist nach einer länderspezifisch definierten Zeit wieder ein.

Einzelheiten zu Fehler- bzw. Betriebsstatus entnehmen Sie dem Display oder den Daten, die über die RS485-Schnittstelle aufgezeichnet wurden.



Status- und Störungsmeldungen

Die folgende Tabelle nennt die möglichen Status- und Störungsmeldungen, die der Wechselrichter über das LC- Display und die LEDs anzeigt.

BS = Betriebsstatus, FS = Fehlerstatus;

B = Aktion des Betreibers

E = Gekennzeichnete Arbeiten darf nur eine Elektrofachkraft ausführen!

K = Gekennzeichnete Arbeiten darf nur ein Service-Mitarbeiter der KACO new energy GmbH ausführen!

Status		Display		⚠	Erklärung	Aktion	
BS	1	Warte auf Einspeisen	○	○	Selbsttest: Netzparameter und Generatorspannung werden überprüft.	-	-
BS	2	Generator-Spannung zu niedrig	○	○	Generatorspannung und -leistung ist zu gering, Zustand vor Übergang in die Nachtabschaltung.	-	-
BS	8	Selbsttest	○	○	Prüfen der Abschaltung der Leistungselektronik sowie des Netzrelais vor dem Einspeisebetrieb.	-	-
FS	10	Temperatur im Gerät zu hoch	○	●	Bei Überhitzung schaltet der Wechselrichter ab. Mögliche Ursachen: • zu hohe Umgebungstemperatur, • Lüfter abgedeckt, • Defekt des Wechselrichters.	☞ Umgebung abkühlen. ☞ Lüfter freilegen. ☞ Elektrofachkraft benachrichtigen!	**B** **B** **E**
BS	11	Messwerte	●	○	Leistungsbegrenzung: Bei zu hoher Generatorleistung begrenzt der Wechselrichter auf die max. Leistung (z. B. in den Mittagsstunden bei einem zu groß ausgelegten Generator).		
FS	17	Abschaltung Powador-protect	○	●	Der aktivierte Netz- und Anlagenschutz wurde ausgelöst.	☞ Wiederzuschalten abwarten. ☞ Elektrofachkraft benachrichtigen, wenn der Fehler mehrmals auftritt!	**E**
FS	18	Fehlerstrom-Abschaltung	○	●	Ein Fehlerstrom wurde festgestellt. Die Einspeisung ist unterbrochen.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen!	**E**
FS	19	Isolationsfehler Generator	○	●	Am PV-Generator liegt ein Isolationsfehler vor. Die Einspeisung ist unterbrochen.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen, wenn der Fehler mehrmals auftritt!	**E**
FS	30	Störung Messwandler	○	●	Strom- und Spannungsmessungen im Wechselrichter sind nicht plausibel.	-	-
FS	32	Fehler Selbsttest	○	●	Die Überprüfung der internen Netztrennrelais ist fehlgeschlagen.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen, wenn der Fehler mehrmals auftritt!	**E**
FS	33	Fehler DC-Einspeisung	○	●	Die Gleichstromeinspeisung ins Netz hat den zulässigen Wert überschritten. Diese Gleichstromeinspeisung kann dem Wechselrichter vom Netz aufgeprägt werden, so dass kein Fehler vorliegt.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen, wenn der Fehler mehrmals auftritt.	**E**

Tabelle 3: Betriebszustände und Störungsmeldungen am Display



Status		Display	(Generator)	(Warnung)	Erklärung	Aktion	
FS	34	Interner Kommunikationsfehler	○	●	In der internen Datenübertragung ist ein Kommunikationsfehler aufgetreten.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen! ☞ Datenleitung prüfen.	**E**
FS	35	Schutzabschaltung SW	○	●	Schutzabschaltung der Software (AC-Überspannung, AC-Überstrom, ZK-Überspannung, DC-Überstrom, DC-Übertemperatur).	Kein Fehler! Netzbedingtes Abschalten, das Netz schaltet automatisch wieder zu.	
FS	36	Schutzabschaltung HW	○	●	Schutzabschaltung der Hardware (AC-Überspannung, AC-Überstrom, ZK-Überspannung).	Kein Fehler! Netzbedingtes Abschalten, das Netz schaltet automatisch wieder zu.	
FS	38	Fehler Generator-Überspannung	○	●	Die Spannung des DC-Generators ist zu hoch. Der PV-Generator ist falsch ausgelegt.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen!	**E**
FS	 41 42 43 44 45 46	Netzstörung: Unterspannung L1, Überspannung L1, Unterspannung L2, Überspannung L2, Unterspannung L3, Überspannung L3	○	●	Die Spannung einer Netzphase ist zu hoch bzw. zu gering, es kann nicht eingespeist werden. Die gestörte Phase wird angezeigt.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen!	**E**
FS	47	Netzstörung Außenleiterspannung	○	●	Die gemessene Außenleiterspannung liegt außerhalb der Toleranzgrenzen.		
FS	48	Netzstörung Unterfrequenz	○	●	Zu geringe Netzfrequenz. Diese Störung kann netzbedingt sein.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen!	**E**
FS	49	Netzstörung Überfrequenz	○	●	Zu hohe Netzfrequenz. Diese Störung kann netzbedingt sein.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen!	**E**
FS	50	Netzstörung Mittelwertspannung	○	●	Die Netzspannungsmessung nach EN 50160 hat den maximal zulässigen Grenzwert überschritten. Diese Störung kann netzbedingt sein.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen!	**E**
FS	57	Warten auf Wiederzuschalten	○	●	Wartezeit des Wechselrichters nach einem Fehler.	Der Wechselrichter schaltet erst nach der länderspezifisch definierten Zeit ein.	
FS	58	Übertemperatur Steuerkarte	○	●	Die Innentemperatur war zu hoch. Der Wechselrichter schaltet ab, um einen Hardwareschaden zu vermeiden.	☞ Für ausreichende Belüftung sorgen	**E**
FS	59	Fehler Selbsttest	○	●	Beim Selbsttest ist ein Fehler aufgetreten.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen!	**E**
BS	60	Generator-Spannung zu hoch	○	●	Die Einspeisung beginnt erst, wenn die PV-Spannung unter einen festgelegten Wert sinkt.	-	-
BS	61	Externe Begrenzung (%)	✺	○	Durch den Netzbetreiber wurde die externe Begrenzung *Power Control* aktiviert. Der Wechselrichter begrenzt seine Leistung.		

Tabelle 3: Betriebszustände und Störungsmeldungen am Display



Status		Display	🚦	⚠	Erklärung		Aktion	
BS	63	Messwerte	🟢	⚪	P(f)/Frequenzabhängige Leistungsreduzierung: Mit der Aktivierung der BDEW-Mittelspannungsrichtlinie wird die frequenzabhängige Leistungsreduzierung aktiviert. Ab einer Frequenz von 50,2 Hz beginnt die Leistungsreduzierung.			
BS	64	Messwerte	🟢	⚪	Ausgangsstrombegrenzung: Der AC-Strom wird bei Erreichen des vorgegebenen Maximalwerts begrenzt.			
FS	67	Fehler Leistungsteil 1	🟢	⚪	Es liegt ein Fehler im Leistungsteil vor.	☞	Elektrofachkraft benachrichtigen!	**E**
FS	70	Fehler Lüfter	🟢	⚪	Der Lüfter weist eine Fehlfunktion auf.	☞	Defekten Lüfter austauschen.	**E**
FS	73	Fehler Inselnetz	⚪	🔴	Inselbetrieb wurde festgestellt.	-		-
BS	74	Externe Blindleistungsanforderung	🟢 (blinkend)	⚪	Der Netzbetreiber begrenzt die Einspeiseleistung des Wechselrichters.	-		-
BS	79	Isolationsmessung	⚪	⚪	Isolationsmessung des PV Generators läuft gerade	-		-
FS	80	Isolationsmessung nicht möglich	⚪	🔴	Die Isolationsmessung kann wegen einer zu stark schwankenden Generatorspannung nicht durchgeführt werden.	-		-
FS	81, 82, 83	Schutzabschaltung Netzspg. L1, L2, L3	⚪	🔴	Es wurde eine Überspannung auf einem Leiter festgestellt. Ein interner Schutzmechanismus hat das Gerät abgeschaltet, um es vor Beschädigung zu bewahren..	☞	Bei wiederholtem Auftreten: Elektrofachkraft benachrichtigen!	**E**
FS	84	Schutzabschaltung Unterspg. ZK	⚪	🔴	Es wurde eine Spannungsabweichung im Zwischenkreis festgestellt. Ein interner Schutzmechanismus hat das Gerät abgeschaltet, um es vor Beschädigung zu bewahren.	☞	Bei wiederholtem Auftreten: Elektrofachkraft benachrichtigen!	**E**
FS	85	Schutzabschaltung Überspg. ZK	⚪	🔴				**E**
FS	86	Schutzabschalt. Unsymmetrie ZK	⚪	🔴	Es wurde eine Überspannung im Zwischenkreis festgestellt. Ein interner Schutzmechanismus hat das Gerät abgeschaltet, um es vor Beschädigung zu bewahren.	☞	Bei wiederholtem Auftreten: Elektrofachkraft benachrichtigen!	**E**
FS	87, 88, 89	Schutzabschaltung Überstrom L1, L2, L3	⚪	🔴	Es wurde ein zu hoher Strom auf einem Leiter festgestellt. Ein interner Schutzmechanismus hat das Gerät abgeschaltet, um es vor Beschädigung zu bewahren.	☞	Bei wiederholtem Auftreten: Elektrofachkraft benachrichtigen!	**E**
FS	93, 94	Fehler Selbsttest Buffer 1, Buffer 2	⚪	🔴	Die Steuerkarte ist defekt.	☞	Elektrofachkraft/ KACO-Service benachrichtigen!	**E/K**
FS	95, 96	Fehler Selbsttest Relais 1, Relais 2	⚪	🔴	Das Leistungsteil ist defekt.	☞	KACO-Service benachrichtigen!	**K**
FS	97	Schutzabschaltung HW Überstrom	⚪	🔴	Es gab einen zu hohen Stromfluss ins Netz. Komplettes Freischalten des Geräts.	☞	Elektrofachkraft/ KACO-Service benachrichtigen!	**E/K**

Tabelle 3: Betriebszustände und Störungsmeldungen am Display

DE

Status		Display			Erklärung	Aktion	
FS	98	Schutzabschaltung HW Gate-Treiber	○	●	Ein interner Schutzmechanismus hat das Gerät abgeschaltet, um es vor Beschädigung zu bewahren. Komplettes Freischalten des Geräts.	☞ Elektrofachkraft/ KACO-Service benachrichtigen!	E/K
FS	99	Schutzabschaltung HW Buffer-Frei..	○	●	Ein interner Schutzmechanismus hat das Gerät abgeschaltet, um es vor Beschädigung zu bewahren. Komplettes Freischalten des Geräts.	☞ Elektrofachkraft/ KACO-Service benachrichtigen!	E/K
FS	100	Schutzabschalt. HW Übertemp.	○	●	Das Gerät wurde wegen zu hoher Temperaturen im Gehäuseinneren abgeschaltet.	☞ Funktion der Lüfter überprüfen. ☞ Ggf. Lüfter auswech-seln.	B E
FS	101 bis 106	Plausibilitätsfeh-ler Temperatur, Wirkungsgrad, Zwischenkreis, AFI-Modul, Relais, DC/ DC-Wandler	○	●	Das Gerät hat wegen unplausibler interner Messwerte abgeschaltet.	☞ KACO-Service benachrichtigen!	K

Tabelle 3: Betriebszustände und Störungsmeldungen am Display

10 Service

Wenden Sie sich zur Lösung eines technischen Problems mit KACO-Produkten an die Hotlines unserer Serviceabteilung.

Halten Sie bitte folgende Daten bereit, damit wir Ihnen schnell und gezielt helfen können:

- Gerätebezeichnung / Seriennummer
- Installationsdatum / Inbetriebnahmeprotokoll
- Fehleranzeige im Display und an den LEDs / Fehlerbeschreibung / Auffälligkeiten / Was wurde zur Fehleranalyse bereits unternommen?
- Modultyp und Stringbeschaltung
- Kommissionsbezeichnung / Lieferadresse / Ansprechpartner mit Telefonnummer
- Informationen zur Zugänglichkeit des Installationsortes.
  Zusätzlicher Aufwand, der aus ungünstigen baulichen bzw. montagetechnischen Bedingungen entsteht, wird dem Kunden in Rechnung gestellt.

Auf unserer Webseite http://www.kaco-newenergy.de/ finden Sie neben weiteren Informationen:

- unsere aktuellen Garantiebedingungen,
- ein Formular für Reklamationen,
- ein Formular, um Ihr Gerät bei uns zu registrieren. Bitte registrieren Sie Ihr Gerät umgehend. Sie helfen uns damit, Ihnen den schnellstmöglichen Service zu bieten.
  Hinweis: Die maximale Garantiedauer richtet sich nach den geltenden nationalen Garantiebedingungen.

Hotlines

	Technische Problemlösung	Technische Beratung
Wechselrichter	+49 (0) 7132/3818-660	+49 (0) 7132/3818-660
Datenlogging und Zubehör	+49 (0) 7132/3818-690	+49 (0) 7132/3818-690
Customer Service	Montag bis Freitag 8:00 bis 17:00 Uhr	



11 Abschalten / Demontage

11.1 Wechselrichter abschalten



GEFAHR

Lebensgefährliche Spannungen liegen auch nach Frei- und Ausschalten des Wechselrichters an den Klemmen und Leitungen im Wechselrichter an!

Schwere Verletzungen oder Tod durch Berühren der Leitungen und Klemmen im Wechselrichter.

Bei Einstrahlung liegt an den offenen Enden der DC-Leitungen eine Gleichspannung an. Beim Trennen der DC-Leitungen unter Last können Lichtbögen entstehen.

› Unbedingt die Abschaltreihenfolge einhalten.

› Nach dem Abschalten 30 Minuten warten, bevor Sie in den Wechselrichter greifen.

› Bei Arbeiten an den Photovoltaik-Modulen zusätzlich zur Netzfreischaltung in jedem Fall den DC-Hauptschalter am Generatoranschlusskasten (bzw. die DC-Steckverbinder) allpolig trennen. Es genügt nicht, die Netzspannung wegzuschalten.



 **VORSICHT**

Verbrennungsgefahr durch heiße Gehäuseteile!

Die Gehäuseoberfläche sowie der Kühlkörper können im Betrieb eine Oberflächentemperatur von 75° annehmen.

› Gehäuseoberfläche sowie Kühlkörper im- und unmittelbar nach dem Betrieb nicht berühren.

› Vor dem berühren der Gehäuseoberfläche das Gerät abkühlen lassen.

Abschaltreihenfolge

1. Netzspannung durch Deaktivieren der externen Sicherungselemente abschalten.
2. PV-Generator über den DC-Trennschalter freischalten.

GEFAHR! Die DC-Leitungen stehen weiterhin unter Spannung!

☞ Netzanschlussklemmen auf Spannungsfreiheit kontrollieren.

11.2 Wechselrichter deinstallieren

↻ Wechselrichter abschalten.

1. Anschlussbereich öffnen.
2. Schnittstellenkabel entfernen.
3. DC-Anschlussstecker lösen.
4. AC-Anschlussleitungen aus den Anschlussklemmen lösen.
5. Kabelverschraubungen öffnen.
6. Leitungen herausziehen.

» Der Wechselrichter ist deinstalliert. Mit der Demontage fortfahren.

11.3 Wechselrichter demontieren

↻ Wechselrichter abschalten.

↻ Wechselrichter deinstallieren.

1. Schraube der Aushebelsicherung lösen.
2. Wechselrichter von der Montageplatte abhängen.
3. Wechselrichter sicher verpacken, wenn er weiter verwendet werden soll
   oder
   Wechselrichter fachgerecht entsorgen.



12 Entsorgung

Sowohl der Wechselrichter als auch die zugehörige Transportverpackung bestehen zum überwiegenden Teil aus recyclingfähigen Rohstoffen.

Gerät: Defekte Wechselrichter wie auch das Zubehör gehören nicht in den Hausmüll. Sorgen Sie dafür, dass das Altgerät und ggf. vorhandenes Zubehör einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt werden.

Verpackung: Sorgen Sie dafür, dass die Transportverpackung einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt wird.



13 EU-Konformitätserklärung

Name und Anschrift des Herstellers	**KACO new energy GmbH** Carl-Zeiss-Straße 1 74172 Neckarsulm, Deutschland
Produktbezeichnung	**Photovoltaik-Netzeinspeise-Wechselrichter**
Typenbezeichnung	**12.0 TL3 - INT / 14.0 TL3 - INT / 18.0 TL3 - INT / 20.0 TL3 - INT**

Für die oben genannten Geräte wird hiermit bestätigt, dass sie den Schutzanforderungen entsprechen, die in der Richtlinie des Rates der Europäischen Union vom 15. Dezember 2004 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (2004/108/EC) und den Niederspannungsrichtlinien (2006/95/EC) festgelegt sind.

Die Geräte entsprechen folgenden Normen:

2006/95/EC

„Richtlinie über elektrische Betriebmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen“

2004/108/EC

„Richtlinie über elektromagnetische Verträglichkeit“

Gerätesicherheit

IEC 62109-1:2010
IEC 62109-2:2011

Störfestigkeit

EN 61000-6-1:2007
EN 61000-6-2:2005

Störaussendung

EN 61000-6-3:2007 + A1:2011
EN 61000-6-4:2007 + A1:2011

Netzrückwirkungen

EN 61000-3-2:2006* + A1:2009 + A2:2009
EN 61000-3-3:2008*
EN 61000-3-11:2000**
EN 61000-3-12:2011**
* gültig für Gerätetypen mit einem Nennstrom ≤16 A
** gültig für Gerätetypen mit einem Nennstrom ≥16 A

Die oben genannten Typen werden daher mit dem CE-Zeichen gekennzeichnet.

Bei eigenmächtigen Änderungen an den gelieferten Geräten und/oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung erlischt die Gültigkeit dieser Konformitätserklärung.

Neckarsulm, 10.2.2014
KACO new energy GmbH

ppa. Matthias Haag
Mitglied der Geschäftsleitung - Technik / CTO

3100121I-08-150721



Carl-Zeiss-Straße 1 · 74172 Neckarsulm · Germany · Fon +49 7132 3818-0 · Fax +49 7132 3818-703 · info@kaco-newenergy.de · www.kaco-newenergy.de